


TENSE

ANNALES

DE

CHIMIE.

IMPRIMERIE DE Mme. Ve. PERRONNEAU,
quai des Augustins, n°. 39.

ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,

ET SPÉCIALEMENT

LA PHARMACIE;

Par MM. Guyton-Morveau, Monge, Berthollet, Séguin, Vauquelin, Adet, Hassenfratz, C.-A. Prieur, Chaptal, Deyeux, Bouillon-Lagrange, Collet-Descostils, A. Laugier, Gay-Lussac et Thenard.

31 Octobre 1814.

TOME QUATRE-VINGT-DOUZE.



A PARIS,

Chez CROCHARD, Libraire, rue de l'École de Médecine, n°. 3, près celle de la Harpe.

ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

MÉMOIRE

Sur le café ;

PAR M. ARMAND SÉGUIN.

Lu à la première Classe de l'Institut, le 2 juin 1806.

En travaillant sur le café, j'ai eu pour premier but d'en isoler les principes pour mieux apprécier leur influence sur ses propriétés chimiques et usuelles.

Je ne traiterai dans ce Mémoire que des propriétés chimiques du café ; je réserverai pour un second Mémoire tout ce qui est relatif à ses propriétés usuelles et médicinales.

Je rapporterai mes expériences sur cet objet non dans l'ordre où je les ai entreprises, mais dans celui qui établira entre elles plus de liaison.

J'ai fait macérer pendant plusieurs heures dans quatre parties d'eau distillée une partie de café moulu non torréfié; j'ai filtré, et j'ai obtenu une liqueur brunâtre transparente.

En faisant bouillir cette liqueur sa couleur s'est changée en vert foncé, et j'ai obtenu une grande quantité de flocons gris-verdâtre qui, après avoir nagé dans la liqueur, se sont précipités.

J'ai recueilli ce précipité sur un filtre; je l'ai bien lavé à plusieurs reprises à l'eau distillée bouillante jusqu'à ce que les dernières eaux de lavage sortissent limpides, et j'ai eu alors une substance albumineuse qui, traitée par la distillation et par l'acide nitrique, se comportait absolument comme le blanc d'œuf (1).

En faisant évaporer la liqueur qui m'a-

(1) Le repos, soit à l'air libre, soit dans des vaisseaux clos, de la dissolution de café non torréfié faite à froid, donne de semblables flocons albumineux, moins abondans à la vérité, mais aussi moins insolubles.

vait donné par l'ébullition cet albumine, et qui, après la filtration, était très-limpide, j'ai obtenu, au fur et mesure de l'évaporation de l'eau, une nouvelle quantité d'albumine proportionnelle à cette évaporation; ce qui prouve que, pendant l'ébullition de ce genre de dissolution, il ne se coagule qu'une portion de l'albumine qu'elle contient (1).

J'ai rempli avec une dissolution de café non torréfié, faite à froid, des vases parfaitement privés du contact de l'air, j'y ai fait bouillir la liqueur, et j'ai obtenu de même des flocons albumineux; ce qui prouve que le contact de l'air n'est pas indispensable à la coagulation de l'albumine du café.

J'ai versé dans une dissolution de café non torréfiée, faite à froid, quelques gouttes d'acide sulfurique légèrement étendu d'eau, il s'est dégagé aussitôt une odeur d'acide acéteux bien prononcée, et il s'est formé dans la liqueur des flocons albumineux très-abondans.

---

(1) On obtient le même résultat avec le blanc d'œuf. Je reviendrai dans un autre moment sur cet objet plus important qu'on ne pourrait d'abord le penser.

Les acides nitrique, acétique, muriatique et muriate oxigéné m'ont donné le même résultat (1).

J'ai exposé à l'air des dissolutions de café non torréfié, faites à froid, desqu'elles j'avais séparé de l'albumine par addition d'acide et par filtration, et j'ai obtenu par cette exposition à l'air une nouvelle quantité d'albumine; ce qui prouve que les acides ne précipitent qu'une portion de l'albumine que contiennent ces dissolutions, et qu'ils en précipitent même moins que le simple repos et, à plus forte raison, que l'ébullition.

Il existe donc dans le café une substance véritablement albumineuse qui jouit de toutes les propriétés de l'albumine animale.

Pour connaître les autres principes du café, j'ai fait avec de l'alcool à 40 degrés une dissolution de café non torréfié (2).

---

(1) Avec l'acide muriatique oxigéné, la liqueur surnageant le précipité est jaune, mais elle devient d'une couleur rouge de feu quand on augmente la proportion d'acide.

(2) Pour obtenir dans cette expérience des résultats très-exacts, il faut préalablement laver à plusieurs reprises, avec de l'alcool à 40 degrés (aréomètre de Baumé), les grains de café qu'on veut employer, afin de leur enlever les sels et l'eau de verdeur qu'ils peuvent contenir.

Cette dissolution qui était d'un beau jaune m'a, par son exposition à une température de cinq degrés au-dessous de zéro (thermomètre de Réaumur), donné une grande quantité d'huile qui est un second principe du café (1).

Après cette exposition à la gelée, j'ai ajouté de l'eau à la même dissolution alcoolique, et je lui ai, par une nouvelle congellation, enlevé toute l'huile qu'elle pouvait conserver. Je l'ai alors fait rapprocher par l'évaporation jusqu'à ce que tout l'alcool fut volatilisé; et j'ai, par ce moyen, obtenu une liqueur d'un jaune superbe, et d'une saveur très-amère qui me paraît avoir des propriétés distinctes de tous les principes connus des végétaux, et que, par cette raison, je désignerai, en attendant une meilleure dénomination, par celle de principe amer du café (2).

---

(1) Pour avoir cette huile parfaitement pure, il faut la redissoudre à plusieurs reprises dans de nouvel alcool, et exposer de même ces dissolutions à une température au-dessous de zéro.

(2) Pour avoir ce principe pur, on doit le traiter encore à plusieurs reprises et de la même manière avec de nouvel alcool.

Par l'évaporation, il passe successivement à toutes les teintes intermédiaires entre le jaune et le noir. Sous le premier de ces aspects, il est d'une saveur amère très-agréable; sous le dernier, sa saveur amère est, au contraire, très-désagréable, et il ne se dissout plus en totalité; ce qui prouve qu'une partie se brûle pendant l'évaporation de la dissolution.

Il n'est pas précipité par l'acide sulfurique; l'acide nitrique augmente l'intensité de sa couleur; l'acide muriatique oxigéné n'y produit de précipité qu'au bout d'un contact de huit à dix jours.

Les alcalis et sur-tout l'ammoniaque le dissolvent en lui donnant une couleur jaune magnifique.

L'eau de chaux augmente son intensité de couleur, et y produit au bout de très-peu de minutes un précipité abondant qui est un composé de chaux et de principe amer.

Les eaux de strontiane et de baryte le précipitent également.

Il fait prendre au chrômate de potasse une belle couleur brune; donne au sulfate de fer rouge pur la belle couleur verte de l'émeraude; précipite en blanc-jaunâtre le sublimé corrosif et le nitrate d'argent; pré-

cipite abondamment en jaune le muriate d'étain et l'acétite de plomb; précipite en couleur de pistache l'acétite de cuivre; et ne précipite pas du tout la dissolution de tan.

L'huile du café est blanche comme du saindoux; elle est inodore, et a une saveur fade.

Mise longtems en contact avec de l'air vital, elle ne donne pas une atôme d'acide carbonique, quoiqu'elle finisse par s'y rancir.

Elle est insoluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude, et peut tout au plus se fondre en très-petite quantité dans cette dernière.

Elle n'est pas volatile, mais elle se liquéfie à une température de 25 degrés de Réaumur, et est en pleine fusion à 30 degrés.

Distillée à feu nu, elle ne donne pas un atôme d'ammoniaque (1).

La dissolution aqueuse de la matière verte du café se trouble, se précipite, s'acidifie et donne de l'acide carbonique par son exposition à l'air libre (2).

---

(1) L'odeur de cette distillation est parfaitement semblable à celle que produit la graisse distillée.

(2) Cette formation d'acide carbonique ne peut provenir que par la combustion de l'albumine, puisque j'ai ci-dessus démontré que le principe amer n'en donne pas par son exposition à l'air.

La couleur de cette matière prouve bien la combinaison intime de ses principes qui étant, l'un jaune, l'autre blanc, ne devraient fournir qu'une couleur blanchâtre s'il y avait simple mélange.

On peut faire de toute pièce cette matière en mettant en contact avec du blanc d'œuf, soit des graines de café, soit du principe amer de café non torréfié. Ces substances se combinent et acquièrent une belle couleur vert-bouteille, qui augmente encore d'intensité par le contact de l'air.

Elle précipite abondamment par l'addition d'un acide, même de l'acide acétique, à raison de l'albumine qu'elle contient ; preuve que l'albumine a plus d'affinité avec les acides qu'avec le principe amer.

Elle est très-soluble dans l'eau, mais ne l'est pas dans l'alcool à 40 degrés ; ce qui prouve que l'albumine a plus d'affinité avec le principe amer que n'en a l'alcool.

D'après cet exposé des propriétés particulières des principes du café, on peut se rendre facilement raison dés phénomènes que je vais rapporter, et qui ont lieu en opérant sur des dissolutions de café dans ses divers états.

Lorsqu'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de café non torréfié, faite à froid, il s'y forme un précipité verdâtre composé de chaux, de principe amer et d'albumine (1).

Lorsqu'on verse dans une semblable dissolution de la dissolution d'alun, il s'y forme un précipité qui est une véritable laque composée d'alumine, de principe amer et d'albumine (2).

La dissolution de café non torréfié, faite à froid, donne avec les dissolutions métalliques des précipités dont l'intensité de couleurs varie suivant les proportions d'albumine et de principe amer qu'entraîne le précipité.

Les acides y forment instantanément un précipité albumineux qui entraîne avec lui un peu de principe amer.

L'alcool à 40 degrés (aréomètre de Baumé) coagule son albumine.

---

(1) Il ne se dégage pas d'ammoniaque pendant cette opération ; preuve que le café ne contient pas de sels ammoniacaux.

(2) Dans ces deux cas, la liqueur surnageante est d'une belle couleur jaune et verdit considérablement le sulfate de fer rouge ; ce qui prouve qu'elle contient encore du principe amer.

Elle ne précipite pas la dissolution de gélatine.

Elle forme avec la dissolution de tan un précipité composé d'albumine et de tanin, d'autant plus abondant que les deux dissolutions sont plus concentrées.

Exposée au contact de l'air, à la température de 16 degrés du thermomètre de Réaumur, elle se trouble, s'acidifie au bout de quelques jours, et répand l'odeur infecte des matières animales en putréfaction, ce qui est dû à la décomposition de l'albumine. Dans cet état, elle ne précipite plus par les acides, et ne se coagule pas par l'ébullition, parce qu'elle ne contient plus d'albumine; mais elle précipite encore les dissolutions de muriate d'étain et d'acétite de plomb, parce que le principe amer n'est pas détruit, et que ce principe paraît même par essence antiseptique; c'est ainsi que du gluten et de l'eau mis en contact avec des graines de café n'engendrent pas de mauvaise odeur, tandis que le même gluten mis en contact avec de l'eau seule ne tarde pas à se putréfier, et que même du gluten en putréfaction mis en contact avec de l'eau et des grains de café, cesse de se putréfier en perdant totalement sa mauvais odeur.

Je reviendrai au surplus sur ce phénomène remarquable lorsque je traiterai de l'action du café sur l'économie animale.

Après avoir opéré sur du café non torréfié, j'ai répété les mêmes expériences sur du café torréfié pour reconnaître les changemens que pouvait occasionner la torréfaction, et j'ai obtenu les résultats suivans.

L'eau qui séjourne sur le café torréfié ne laisse plus précipiter par le repos et par l'ébullition de flocons albumineux; preuve que la plus grande partie de l'albumine est détruite par la torréfaction.

L'alcool ne dissout qu'une petite portion du principe amer du café torréfié, parce-que ce principe passe pendant la torréfaction de la couleur jaune qui lui est naturelle à une couleur plus ou moins rapprochée du brun, et que, dans cet état, il devient d'autant plus insoluble dans l'alcool que sa couleur se rapproche davantage du noir.

Quant à l'huile, on la retrouve en entier dans le café torréfié. Elle semble même proportionnellement plus abondante à raison de la destruction d'une partie des autres principes.

La matière verte n'existe plus dans le café

torréfié, et c'est là une des principales causes de la nécessité de la torréfaction.

La torréfaction fait donc éprouver au café des changemens bien prononcés. Elle anéantit une partie de l'albumine, accroît proportionnellement la quantité du principe amer, déshydrogène en partie ce principe, et augmente par ce moyen sa saveur. Ce degré de déshydrogénation ne doit cependant pas être poussé trop loin, parce qu'alors le principe amer trop charbonné acquiert une amertume désagréable. Je reviendrai au surplus sur cet objet lorsque je traiterai des propriétés usuelles et médicinales du café.

Ce sont ces divers changemens occasionnés par la torréfaction qui établissent les différences de propriétés qui existent entre les dissolutions de café non torréfié et du café torréfié.

Si l'on verse, par exemple, de l'eau de chaux dans une dissolution de café torréfié, il s'y forme un précipité composé de chaux, de principe amer déshydrogéné et d'une petite portion d'albumine qui a résisté à la torréfaction. Ici c'est l'albumine qui forme le *minimum* du composé, tandis qu'avec le café non torréfié l'albumine est en excès.

L'alun et les dissolutions métalliques produisent le même effet.

Les acides ne produisent que très-peu de précipité dans la dissolution de café torréfié, parce qu'il n'y existe plus ou que très-peu d'albumine.

L'alcool concentré y produit un léger précipité composé d'albumine coagulée, mais bien moins considérable que n'est celui qu'il occasionne dans la dissolution de café non torréfié.

La dissolution de café torréfié ne précipite pas la dissolution de gélatine, mais elle précipite, peu abondamment à la vérité, la dissolution de tan, à raison de la faible portion d'albumine qui a échappé à la torréfaction.

Exposée à l'air, cette dissolution ne se putréfie plus, parce que les principes susceptibles de putréfaction y sont en trop faible quantité.

La dissolution de café torréfié, faite à chaud ou à froid et renfermée dans un flacon privé du contact de l'air, n'acquiert aucune mauvaise odeur au bout d'un an et plus (1).

---

(1) Il existe dans cette circonstance au fond du vase un léger dépôt sur lequel je reviendrai dans un autre moment.

Du blanc d'œuf mêlé avec le principe amer du café torréfié donne une couleur jaune et non une couleur verte, ainsi que cela a lieu lors du mélange du blanc d'œuf avec le principe amer du café non torréfié; nouvelle preuve que la torréfaction fait éprouver des changemens bien prononcés au principe amer du café.

Il résulte de toutes les expériences citées dans ce Mémoire :

Que le café est principalement composé d'albumine, de principe amer, d'huile et de matière verte qui n'est elle-même qu'un composé intime d'albumine et de principe amer;

Que ces substances s'y trouvent en proportions différentes suivant la nature du café, son degré de maturité, le sol qui l'a produit, le tems de sa conservation, le soin qu'on a pris à le conserver, son degré de sécheresse et l'attention apportée dans le triage de ses grains;

Que la torréfaction sur-tout change toutes les proportions de ces principes, et qu'elle est nécessaire pour anéantir en grande partie l'albumine, conséquemment la matière verte, et pour augmenter la proportion relative

du principe amer et lui donner une nouvelle saveur;

Qu'il existe dans la torréfaction un degré intermédiaire où le café jouit de son *maximum* de qualité, et que pour obtenir le meilleur café, il faut atteindre et non dépasser ce juste degré;

Que l'albumine et le principe amer contiennent beaucoup d'azote, et que c'est par cette raison que le café brûlé dans une cornue à feu nu donne de l'ammoniaque;

Que l'albumine du café a une saveur fade; qu'elle se coagule par la chaleur et donne à la distillation à feu nu de l'ammoniaque;

Que traitée par l'acide nitrique, elle donne de l'acide oxalique;

Qu'elle se dissout dans les alcalis;

Qu'elle est soluble dans l'eau froide;

Qu'exposée au contact de l'air vital, elle donne promptement de l'acide carbonique;

Enfin, qu'elle est la cause principale de la putréfaction que peut éprouver le café;

Que le principe amer du café est d'une couleur jaune et d'une saveur agréablement amère;

Qu'il est antiseptique;

Qu'il donne par la distillation à feu nu de l'ammoniaque;

Qu'il se dissout plus facilement dans l'eau que dans l'alcool ;

Qu'il se dissout dans les acides et dans les alcalis en leur donnant une belle couleur jaune ;

Qu'il est presque toujours légèrement acidifié par l'acide acéteux ;

Qu'il ne donne pas d'acide carbonique par son exposition à l'air vital ;

Qu'il passe successivement par l'évaporation à toutes les teintes intermédiaires entre le jaune et le noir ;

Qu'il précipite en blanc-jaunâtre le sublimé corrosif et le muriate d'argent ; en jaune le muriate d'étain, l'acétite de plomb, et les dissolutions de chaux, de baryte et de strontiane ; et en vert pistache l'acétite de cuivre ;

Qu'il ne précipite ni la dissolution de gélatine ni celle de tan, et qu'il donne à la dissolution de sulfate de fer rouge la belle couleur verte de l'émeraude ;

Que l'huile du café est inodore, congélable, non volatile, blanche comme du saindoux, et qu'elle a une saveur fade ;

Qu'elle ne donne pas d'ammoniaque par sa distillation à feu nu ;

Qu'elle ne donne pas d'acide carbonique par son exposition à l'air vital ;

Qu'elle est insoluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude, et qu'elle se liquéfie à une température de 25 degrés de Réaumur ;

Que la matière verte du café est une combinaison intime d'albumine et de principe amer ;

Qu'on peut faire de toutes pièces cette matière en combinant ensemble du principe amer et du blanc d'œuf ;

Que les acides la décomposent en s'emparant du principe amer et en coagulant l'albumine ;

Enfin qu'elle est soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool ;

Que la dissolution de café non torréfié se trouble et se putréfie par son exposition à l'air à raison de son albumine qui d'abord se précipite en se coagulant puis se putréfie à la manière des matières animales ;

Que la dissolution de café torréfié n'éprouve pas ces changemens, parce qu'elle ne contient plus qu'une très-faible quantité d'albumine ;

Que les dissolutions métalliques, de même que les dissolutions de chaux et d'alun, forment dans la dissolution de café non tor-

réfié, faite à froid, un précipité composé d'albumine, de principe amer et d'oxide métallique, ou de chaux, ou d'alumine suivant la nature de la dissolution;

Que la dissolution de café torréfié produit le même effet, mais en bien moins grande quantité, parce qu'elle contient très-peu d'albumine;

Que les acides forment dans ces deux dissolutions un précipité albumineux, très-considérable dans le café non torréfié, et peu sensible dans le café torréfié à raison de la moindre quantité d'albumine que contient ce dernier;

Que l'alcool à 40 degrés (aréomètre de Baumé) coagule l'albumine de la dissolution faite avec du café non torréfié, et ne précipite pas ou très-peu sensiblement la dissolution du café torréfié;

Que ni l'une ni l'autre de ces dissolutions ne précipite la dissolution de gélatine;

Enfin que la dissolution de café non torréfié précipite bien abondamment la dissolution de tan, en formant un tannate albumineux, tandis que la dissolution de café torréfié ne produit qu'un précipité beaucoup plus faible à raison de la destructiou de la plus grande partie de l'albumine pendant la torréfaction.

DÉTAILS

Sur une chute d'Uranolythes, près d'Agen.

EXTRAIT d'une lettre écrite par M. de Saint-Amans *à M.* Thiébaut de Berneaud, *sous la date d'Agen, le* 17 *septembre* 1814.

Il faut maintenant que je vous parle de l'apparition d'un météore à la suite duquel il est tombé des uranolythes dans quelques communes de mon département (Lot-et-Garonne).

Le 5 septembre courant, quelques minutes avant midi, le vent étant au nord, et le ciel parfaitement serein, une violente détonation se fit entendre dans les communes limitrophes de Montpezat, du Temple, de Castelmoron et de Montclar, situées dans le premier, le second et le quatrième arrondissement du département de Lot-et-Garonne. Cette détonation insolite fut immédiatement suivie de trois à quatre autres

frent à l'œil aucun caractère qui puisse les faire distinguer de ceux que j'ai eu l'occasion d'examiner jusqu'ici, ou que je conserve dans mon cabinet : seulement, ils me paraissent un peu plus friables et plus poreux que ces derniers. J'ai remarqué dans quelques fragmens de ces pierres des corps globuleux, pareils à ceux que M. Howard a trouvés en quantité dans les uranolythes de Benarès, et qui sont composés, selon lui, de beaucoup de silice avec un peu d'oxide de fer (1). On observe aussi dans l'intérieur de nos pierres que les pyrites qu'elles contiennent y sont quelquefois cristallisées en groupe. Toutes sont recouvertes à l'extérieur d'une croûte noire de l'épaisseur d'un quart de ligne à-peu-près, qui annonce l'action du feu, ainsi qu'on le voit sur toutes les pierres du même genre. Deux de nos correspondans écrivent que l'une d'elle offre des impressions singulières à la surface, mais il est nécessaire de le vérifier. . . . .

Au surplus, de toutes les particularités qu'a présenté le phénomène, la plus remarquable est l'apparition simultanée d'un petit

---

(1) Annales de chimie, n°. 129, fructidor an 10, pag. 236.

nuage, qui semble avoir accompagné le météore, et même l'avoir précédé de quelques instans. Ce petit nuage blanc, grisâtre dans le centre, paraissait sur le territoire où s'effectua la chute du météore, se mouvoir sur lui-même avec la plus grande rapidité. Ailleurs, et particulièrement du lieu d'où je l'observai, il semblait stationnaire avant l'explosion. On convient assez généralement que ce petit nuage avait une forme arrondie. A peine fut-il aperçu dans les communes où tombèrent les uranolythes, que l'explosion, accompagnée d'un éclair, se fit entendre. A l'instant même le nuage parut se diviser en trois ou quatre parties qui se précipitèrent rapidement vers la terre, laissant derrière elles des traînées de couleur bleuâtre, et dont la pointe était rouge. De la position que j'occupais on le voyait au plein nord, inclinant un peu vers le nord-ouest. Il semblait alors immobile; mais au moment de la détonation, il parut s'avancer très-vîte vers le sud, en formant deux pointes qui se prolongèrent en s'effilant dans le ciel, et que les paysans comparèrent unanimement à de longues cordes. Après ce mouvement subit, le petit nuage, parvenu presqu'à mon zénith, considérablement di-

vous l'ai déja dit, cette dénomination ne me semble pas la meilleure qu'on puisse employer. En effet, on est loin d'être certain que ces pierres soient formées en l'air, ou avec de l'air. L'élévation du météore qui les produit ayant été observée jusqu'à trente lieues de hauteur dans l'atmosphère, prouve même qu'elles n'ont rien de commun avec le fluide qui entretient la vie à la surface de notre globe. Le nom d'*uranolyte* m'a paru depuis longtems mieux convenir à ces corps, dont l'origine, à la vérité, nous est inconnue; mais qui tendent vers la terre à travers cet espace où se meuvent les astres, et qu'on est unanimement convenu d'appeller le ciel. Cette dénomination formée des mots grecs οὐρανὸς et λίθος, doit donc, à mon avis, mériter la préférence sur celle de *aérolythe* qui offre à l'esprit moins de précision. Quelques physiciens l'ont d'ailleurs adoptée depuis l'impression d'un mémoire que je lus, en 1808, à notre Société d'agriculture, science et arts d'Agen, et qui fait partie du second volume de ses actes imprimés.

SUITE

Du Mémoire sur les vaisseaux absorbans (1);

PAR M. ARMAND SÉGUIN.

La très-faible absorption de sublimé corrosif qui eut lieu dans les expériences que je viens de rapporter n'ayant point été accompagnée de l'absorption de l'eau qui la tenait en dissolution, je devais raisonnablement soupçonner que les vaisseaux absorbans qui viennent se perdre à la surface de la peau n'étaient pas la cause de cette absorption.

Je ne pouvais dès-lors l'attribuer qu'aux vaisseaux exhalans, dont l'humeur transpirable, lorsque leur extrémité n'est pas contractée par le froid ou par toute autre cause, et lorsque l'action du cœur et des muscles n'est pas assez forte pour produire de la

(1) *Voy.* le n°. 358, tom. XC, pag. 185.

une partie de sublimé, ou, ce qui revient au même, 4 gros de sublimé par livre d'eau.

Je lui appliquais ensuite sur les mêmes endroits des compresses trempées dans cette dissolution, et je les lui laissais jusqu'au lendemain.

L'expérience a duré six jours.

A la deuxième applicatiou, la peau des seins était rouge et enflammée.

A la troisième, il y avait une escarre qui le même jour est tombée en partie; dans le même tems le malade a éprouvé des nausées désagréables, et des douleurs de dents.

A la quatrième, le gonflement des gencives s'est développé, et le crachement s'est déclaré.

A la cinquième et à la sixième, tous ces accidens ont augmenté.

Dès le second jour, l'ulcère a pris un meilleur caractère, l'inflammation s'est appaisée, et la suppuration a changée de nature.

La dartre et les douleurs de membres se sont presqu'entièrement dissipées pendant le traitement.

Cette expérience m'indiquait une absorption de sublimé; mais comme les seins

avaient été entamés par son application, il était essentiel de la répéter en évitant la corrosion de la peau, afin de voir si les effets seroient les mêmes lorsque la peau serait saine, que lorsque l'épiderme était enlevé.

J'ai pris en conséquence un malade qui avait pour symptômes vénériens un ulcère au bras, un autre au front, un engorgement lymphatique, et des douleurs de membres.

Les jambes étaient bien saines; je les lui ai lavées, pendant six jours, avec une dissolution composée de 5 gros de sublimé par livre d'eau. Cette lotion durait à-peu-près quatre à cinq minutes; je la renouvellais chaque jour, en changeant de place afin d'éviter l'érosion de la peau, et je recouvrais l'endroit lavé avec une compresse sèche.

Le malade n'a eu, pendant toute la durée de l'expérience, aucun symptôme qui dénotât une absorption de sublimé.

J'ai fait sur un autre malade qui avait pour symptômes vénériens des engorgemens aux testicules et à l'aine une expérience semblable, avec cette seule différence que les lotions, au lieu d'être faites sur les jambes, furent faites sur les parties du bras bien saines.

des endroits bien sains, 9 grains de mercure doux.

Je les ai recouverts d'emplâtres dont la circonférence seule était collante.

Chaque jour je relevais l'emplâtre, et je mettais d'autre mercure doux.

Cette expérience a duré dix-sept jours; pendant tout ce tems, il n'y a eu ni érosion à l'endroit de l'application, ni diminution des symptômes vénériens, ni aucun autre indice qui pût faire soupçonner une absorption. Et cependant j'ai employé dans cette expérience 4 gros de mercure doux.

Après ces dix-sept applications, j'ai reporté mon emplâtre sur le bout des seins du malade, et j'ai continué pendant sept jours ces nouvelles applications.

A la première, j'ai mis 10 grains de mercure doux étendu de même sur des emplâtres collés par leurs bords seulement.

A chacune des six autres j'en ai employé 15 grains, et conséquemment 100 grains pour les sept applications.

Il n'y a eu aucune érosion au bout des seins, et aucun symptôme qui indiquât la moindre absorption de mercure.

J'ai appliqué sur les jambes bien saines

d'un malade du mercure doux recouvert d'un emplâtre.

Cette expérience a duré dix jours ; à chaque application, renouvellée chaque jour, je mettais 36 grains de mercure doux, mais je n'ai remarqué aucun symptôme qui dénotât l'absorption du mercure.

J'ai appliqué pendant onze jours sur le bas-ventre d'un malade 15 grains de mercure doux que j'ai recouvert d'un emplâtre collant seulement sur les bords ; mais je n'ai observé aucun symptôme qui dénotât l'absorption du mercure.

Ces expériences m'indiquaient que le sublimé mis à la surface de la peau est absorbé, et que le mercure doux, au contraire, ne l'est pas ; mais comme le sublimé attaquait la peau et détruisait l'épiderme, il fallait faire encore d'autres expériences pour savoir s'il y a absorption des substances solides, dissolubles et non caustiques avec lesquelles la peau est en contact.

J'ai mis à cet effet 15 grains d'émétique sur l'estomac d'un malade, et je les ai recouverts d'un emplâtre dont les bords seuls étaient collans.

Cette expérience a duré dix jours ; chaque jour je renouvellais la dose d'émétique et

Je lui ai appliqué sur ses glandes engorgées 24 grains de sel Alembroth recouvert avec un emplâtre collant seulement sur les bords. Chaque jour je changeais de place, autant que possible, à raison des boutons qui survenaient à l'endroit de l'application ; le sixième jour le malade salivait un peu et se plaignait de maux de gorge.

Le septième je lui appliquai la même quantité de sel Alembroth sur une de ses glandes parotides ; le huitième sur la même glande de l'autre côté ; et le neuvième sous le menton.

Pendant ces trois jours, les gencives se sont gonflées, et la salivation s'est déclarée fortement.

J'ai pris un malade qui avait pour symptômes vénériens une gonorrhée dans les testicules, et des douleurs de membres.

Je lui ai appliqué, en cinq fois, sur des endroits différens, 100 grains de sel Alembroth.

L'expérience a duré cinq jours ; à la cinquième application le malade à salivé, mais faiblement.

Ces expériences prouvaient de nouveau, ainsi que je l'avais précédemment observé,

que, lorsque l'épiderme est intact, il ne peut y avoir à la surface de la peau qu'une très-faible absorption des substances solides dissolubles, et jamais d'absorption des solides indissolubles.

Cependant comme on pouvait m'objecter qu'il était possible qu'il y eût dans mes expériences une absorption des substances solides indissolubles trop peu considérable pour produire un effet sensible sur l'économie, j'ai entrepris, pour éclaircir cette difficulté, les expériences suivantes.

J'ai pris un malade qui, ayant été peu soigné, conservait encore une douleur assez vive dans le canal de l'urètre.

J'ai pesé séparément 1 gros de mercure doux, 1 gros de scammonée, 1 gros de gomme-gutte, 1 gros de sel Alembroth, et 1 gros d'émétique.

J'ai fait coucher le malade sur le dos; je lui ai bien lavé le bas-ventre; j'ai choisi cinq endroits bien sains, et j'ai appliqué sur ces endroits, avec une grande précaution, les cinq substances que je viens de désigner; je les ai recouvertes de verres de montre que j'ai maintenus fortement avec des bandes de linge; j'ai placé sur le malade des cerceaux qui laissaient un espace vide entre

périence faite avec le sel Alembroth il était déja survenu des boutons, tandis qu'avec l'émétique la peau était restée intacte. Il pouvait donc, dans le premier cas, y avoir absorption et par les vaisseaux exhalans et par les vaisseaux absorbans; tandis que dans le second il ne pouvait y avoir absorption que par les vaisseaux exhalans.

Dans toutes ces expériences j'avais constamment observé que l'absorption, dans les cas où elle pouvait avoir lieu, était d'autant plus considérable que les boutons survenus par les applications entamaient davantage l'épiderme. Il m'importait dès lors de rechercher le degré d'intensité de l'obstacle présenté par l'épiderme à l'absorption.

J'ai pris à cet effet un malade qui avait pour symptômes vénériens des chancres au prépuce, et un engorgement aux glandes inguinales. Il était d'une faible constitution, mais les gencives étaient en très-bon état.

Je lui ai fait avec une épingle plusieurs égratignures aux jambes, et je lui ai appliqué dessus des emplâtres, collant seulement sur les bords, et sur chacun desquels il y avait 5 grains de mercure doux.

Je n'ai fait que trois applications. Le malade n'a rien éprouvé, mais je me suis

bien assuré à la troisième qu'à l'endroit des égratignures la peau était déja jointe au bout de deux ou trois heures, et empêchait conséquemment toute communication entre les vaisseaux absorbans et le mercure doux.

J'ai pris un malade qui avait pour symptômes vénériens des chancres au prépuce et de très-fortes douleurs de membres.

Je lui ai fait de fortes égratignures aux bras, et j'ai mis sur chacune d'elles 10 grains de mercure doux.

Chaque jour, je rouvrais l'endroit entamé, et je remettais, toujours entre les lèvres de la plaie, 10 grains de mercure doux.

Cette expérience a duré cinq jours.

Le troisième, le malade a commencé à cracher ; le quatrième et le cinquième, il a eu une légère salivation.

Pour obtenir un effet encore plus prompt, j'ai le sixième jour appliqué sur le bras du même malade des vésicatoires de la grandeur d'une pièce de vingt-quatre sols. Le septième les vésicatoires ont été levés, et j'ai appliqué sur la plaie qu'ils ont occasionnée 15 grains de mercure doux. Le huitième jour j'ai réitéré la même opéra-

tion, et le neuvième il y a eu une salivation assez abondante.

J'ai pris un malade qui avait pour symptômes vénériens une gonorrhée très-forte, des chancres à la verge, un engorgement à la glande parotide, et des douleurs dans les membres.

Je lui ai fait avec un rasoir des incisions à la glande engorgée, et je lui ai appliqué dessus un emplâtre de sparadrap sur lequel j'ai étendu 10 grains de mercure doux. Tous les jours je relevais l'emplâtre et j'en mettais un nouveau.

Cette expérience a duré neuf jours.

Le troisième il n'était encore survenu aucun accident ; le cinquième le malade s'est plaint de maux de gorge ; le sixième les gencives étaient saignantes ; le septième le huitième et le neuvième le malade a salivé, et les autres accidens se sont accrus.

Toutes ces expériences me confirmèrent dans l'opinion où j'étais que l'épiderme est un obstacle à l'action des vaisseaux absorbans qui viennent aboutir à la surface de la peau.

Cet épiderme forme sur ces vaisseaux une espèce de vernis dont on ne peut vaincre la résistance que par une force quelconque.

Dans la fonction d'exhalation, c'est l'action du cœur et des muscles qui l'emporte sur cette force; pour que l'absorption ait lieu par les vaisseaux absorbans, il faut de même qu'il y ait une force qui puisse vaincre la résistance opposée par l'épiderme.

Si cette force n'existe pas, et que cependant il y ait absorption malgré l'existence de l'épiderme, on ne peut l'attribuer qu'aux vaisseaux exhalans; ce qui doit faire présumer que les vaisseaux absorbans ne viendraient aboutir qu'à la surface interne de l'épiderme, tandis que les vaisseaux exhalans se termineroient à la surface externe.

La suite à un prochain numéro.

RECHERCHES

Sur l'acide prussique;

PAR M. ROBERT, Pharmacien, membre de l'académie de Rouen (1).

On appelle acide prussique la matière particulière qui par sa combinaison avec le fer oxidé, constitue ce qu'on connaît sous le nom vulgaire de bleu de Prusse, bleu de Berlin, et d'après la nomenclature méthodique, prussiate de fer. Sans chercher à résoudre ce point de question, savoir : que cette dénomination est moins due à l'exacte vérité qu'à une extension de nomenclature qui est autorisée par la commodité avec laquelle elle se prête à la désignation de ses combinaisons, ordinairement très-compliquées, je me propose de faire connaître quelques expériences propres à constater les propriétés de ces agens chimiques.

L'acide prussique, suivant tous les chi-

(1) Lues à la séance du 25 février 1814.

mistes, est caractérisé par une odeur particulière qui se rapproche de celle de l'amande amère, et cette particularité a fait soupçonner, et le plus souvent avec raison, que là existait l'acide prussique où cette odeur était sensible. Ainsi on l'a soupçonné et reconnu dans les feuilles de laurier-cerise, (*prunus lauro cerasus*), les amandes amères, (*amygdalus communis*), les amandes de cerises noires, (*prunus avium*), les amandes, les feuilles et les fleurs de pêcher (*amygdalus persica*), et on a attribué les effets que ces substances exercent sur l'organisme à l'acide prussique qu'elles contiennent; mais dans ces diverses substances, il est le plus souvent combiné avec une huile volatile très-odorante et amère, qui pourrait en diminuer ou en augmenter l'énergie.

Dans un Mémoire, lu à l'Académie des sciences, le 15 décembre 1787, sur l'acide prussique, Berthollet s'exprime ainsi: « si on mêle de l'acide muriatique oxigéné avec de l'acide prussique préparé à la manière de Scheèle, le premier reprend l'état d'acide muriatique, et le second acquiert une odeur beaucoup plus vive; si on l'imprégne plus fortement, si on le surcharge d'acide muriatique et si on l'expose ensuite à l'ac-

tion de la lumière, il prend une odeur tout-à-fait différente de celle qu'il avait auparavant : elle ressemble à celle d'une huile aromatique ; la plus grande partie se sépare de l'eau sous la forme d'une huile qui se rassemble au fond. Cette huile prend avec le tems la forme de petits cristaux. » Cette singulière transmutation sur laquelle Berthollet déclare n'avoir pu rien déterminer, ne pourrait-elle pas avoir quelques rapports avec le fait suivant ?

J'ai chargé la cucurbite d'un alambic d'une quantité considérable de feuilles de laurier-cerise (*prunus lauro cerasus*) ; et y ayant ajouté la quantité d'eau nécessaire, j'ai procédé à la distillation, en plaçant au bec de l'alambic le récipient florentin, pour recueillir plus facilement, s'il s'en présentait, l'huile volatile de ces feuilles. Le produit de la distillation très-chargé de l'odeur la plus suave des noyaux, très-laiteux d'abord, laisse bientôt précipiter une assez grande quantité d'une huile légèrement colorée et d'une odeur aussi très-suave. La distillation terminée, je mis à part le récipient florentin en fermant exactement ses deux ouvertures. Au bout de quelques mois, je m'aperçus qu'il se formait à la surface du liquide de

petits cristaux argentés très-blancs, que je soupçonnai d'abord être de l'acide benzoïque; mais je fus obligé d'abandonner par la suite cette opinion. Ces cristaux augmentèrent en nombre de manière qu'il me fut possible d'en recueiller une assez bonne quantité.

Ce fait me donna l'idée de soupçonner que par une opération difficile à expliquer sans doute, mais due toute entière à la nature, l'acide prussique aurait bien pu être transformé en une huile aromatique, beaucoup plus suave qu'il ne l'est lui-même, comme on le verra plus bas. Pour arriver à la solution de cette question qui me paraissait de la plus haute importance, je me déterminai à préparer artificiellement de l'acide prussique; j'employai le procédé indiqué par Scheèle, et je le décris ici avec exactitude, parce que les résultats que j'ai obtenus m'ont paru différer de ceux indiqués par le chimiste Suédois.

J'ai pris 20 onces de bleu de Prusse, que j'ai broyé exactement avec 10 onces d'oxide rouge de mercure; j'ai ajouté successivement 2 pintes d'eau distillée; j'ai soumis le tout dans une terrine de grès, à la chaleur de l'eau bouillante pendant une heure, en agitant continuellement avec une spatule de

verre. J'ai filtré et j'ai versé sur le résidu une pinte d'eau distillée bouillante (1). Les liqueurs réunies ayant été évaporées jusqu'à réduction d'une pinte, j'ai introduit le tout dans une cornue de verre tubulée, à laquelle j'ai adapté un matras de verre de 2 litres de capacité. A la tubulure de ce matras, étaient placés deux tubes : l'un droit, ouvert à ses deux extrémités, plongeait dans une couche d'eau du poids de 2 onces, que j'avais introduite d'avance dans le matras; l'autre, doublement recourbé, plongeait de quelques lignes seulement dans le matras par l'une de ses courbures, tandis que par l'autre, il plongeait dans un flacon rempli d'alcool à 35 degrés. Par cette disposition, le matras intermédiaire servait de récipient pour le produit liquide de la distillation, tandis que l'alcool ne pouvait recevoir que le produit gazeux, le tube vertical faisant l'office de tube de sûreté.

L'appareil étant bien luté, j'ai versé par la tubulure de la cornue 3 onces de limaille de fer porphyrisée, et 2 onces et demie d'a-

(1) Les liqueurs en refroidissant laissent précipiter des cristaux prismatiques de prussiate de mercure absolument semblables à ceux décrits par Fourcroy.

cide sulfurique concentré. Avec un tube de verre, j'ai remué le mélange, et après avoir fermé la tubulure, j'ai procédé à la distillation à la douce chaleur d'un bain de sable. Dès la première impression du feu, des bulles de gaz ont traversé l'alcool; elles ont continué de se dégager pendant six heures; l'alcool s'est coloré légèrement, et environ un quart de la liqueur de la cornue a distillé dans le récipient. J'ai retiré le flacon qui contenait l'alcool, et j'ai laissé l'appareil jusqu'au lendemain dans cet état. Il est essentiel d'observer que le liquide du matras et le gaz qui y était contenu communiquaient ainsi avec l'air extérieur au moyen du tube recourbé qui ne plongeait plus dans l'alcool.

Dans un Mémoire lu à l'Institut, le 4 février 1811, M. Gay-Lussac a prouvé que l'acide prussique dilate considérablement l'air ou les gaz avec lesquels on le mêle, leur communique ses propriétés, et ressemble alors à un fluide élastique permanent. D'après la disposition de mon appareil, j'avais donc obtenu de l'acide prussique dissous dans l'alcool, dissous dans l'eau et à l'état de gaz mêlé dans l'air que contenait l'appareil. J'examinerai le produit obtenu sous ces trois formes.

§. Ier.

De l'acide prussique dissous dans l'air des appareils.

L'appareil dont on avait enlevé le flacon contenant l'alcool, resta vingt-quatre heures dans cet état, et par conséquent en communication avec l'air extérieur. Au moment de déluter le matras pour séparer le liquide produit de la distillation, je fus frappé de l'odeur assez désagréable qui s'en dégageait; mon élève, après avoir renversé le liquide dans un flacon, eut la curiosité d'approcher le nez d'une des ouvertures du matras, il fut de suite comme suffoqué par une vapeur très-âcre et très-irritante, d'une forte odeur de punaises; et en moins d'une seconde éprouva des étourdissemens qui faillirent le renverser, avec un resserrement spasmodique de la gorge, un crachotement qui dura pendant plusieurs minutes.

Cet effet singulier me décida à tenter l'essai de cette vapeur mixte sur quelques animaux. Je fermai avec deux bouchons de liége la tubulure et l'ouverture du matras, remettant au lendemain les expériences que je voulais faire.

D'abord je ferai remarquer que relativement à l'odeur de l'acide prussique, Scheèle s'exprime ainsi dans son Traité *de Materiâ tingente cœrulei berolinensis : materiæ tingentis odor singularis neque injucundus est.* Celle qui se dégageait du matras a quelque chose de repoussant et quelqu'analogie avec celle de l'hydrogène sulfuré très-concentré ; il m'a été impossible de la bien déterminer, parce qu'elle me fatiguait assez pour m'imposer l'obligation de la respirer le moins possible, afin d'éviter une sorte de crachotement désagreable, et d'étourdissement momentané auquel elle donnait lieu. Les expériences suivantes vont prouver que j'ai fait sagement de ne pas la respirer trop franchement.

Ire. *Expérience.* Un oiseau a été présenté par le bec à l'orifice du matras ; au même instant il est resté sans mouvement.

IIe. *Expérience.* Un jeune lapin de vingt-cinq jours fut présenté par le museau à l'ouverture du même matras, que je rebouchais après chaque expérience ; au bout d'une seconde, le petit animal est tombé mort, la gueule ouverte, rendant une grande quantité de salive.

IIIe. *Expérience.* Un chat de six mois fut

présenté de la même manière à l'ouverture de ce même matras, fit quelques mouvemens pour se retirer; au bout de deux secondes, il tomba mort avec les mêmes symptômes que dans la deuxième expérience.

IVe. *Expérience.* Un chien épagneul, vieux, mais encore plein de santé, fut approché de l'ouverture du matras de telle manière que les narines seulement fussent exposées à la vapeur: il fit beaucoup d'efforts pour se dégager de la position pénible que je lui avais fait prendre; mais au bout de six secondes, il tomba sur le carreau et mourut en peu d'instans avec les mêmes symptômes décrits précédemment.

V^e^. *Expérience.* Un autre chien beaucoup plus fort que celui-ci, n'ayant pas mangé depuis douze heures, ayant été soumis à la même expérience, a éprouvé le même sort; il était sans vie au bout de dix secondes.

Il résulte des cinq expériences que je viens de rapporter, qu'un matras de deux litres de capacité, rempli de gaz acide prussique mêlé d'air atmosphérique, a suffi pour prouver l'action très-délétère de ce gaz, et que cette propriété délétère n'est pas sensiblement modifiée par son mélange avec l'air atmosphérique.

§. II.

De l'acide prussique liquide.

J'ai dit précédemment qu'un quart à-peu-près de la liqueur contenue dans la cornue avait passé dans le récipient lors de la distillation. Je ferai remarquer que comme l'ont remarqué Scheèle et les autres chimistes qui ont parlé de cette opération, la liqueur était légèrement colorée en bleu, et qu'au bout de quelques jours elle a laissé précipiter une certaine quantité de prussiate de fer.

Il est impossible de respirer, ou mieux d'approcher le nez de l'orifice du flacon qui contient cette liqueur sans éprouver l'étourdissement et le crachotement dont j'ai parlé à l'article du matras; et je ne doute pas qu'il serait très-imprudent de le laisser ouvert dans un appartement étroit et bien fermé, on se trouverait infailliblement exposé à des accidens plus ou moins graves en respirant longtems l'air de ces appartemens (1).

(1) Au moment ou j'écris cette note, le 29 septembre 1814, le tube de communication entre le matras et le flacon d'alcool, est encore très-sensiblement impregné de l'odeur de l'acide prussique.

Ce liquide a une saveur très-décidément amère, assez semblable à celle des amandes.

VIe. *Expérience.* J'ai fait avaler à un jeune lapin de quinze jours, un gros de ce liquide; au bout d'une seconde, le petit animal a poussé un cri et est tombé mort.

VII. *Expérience.* J'ai fait avaler à un fort chien une cuillerée à café de la liqueur; l'animal a également poussé un cri très-fort et est mort sur-le-champ.

Ces deux expériences prouvent que l'acide liquide a également une action très-délétère; mais comparant la promptitude de l'effet, il me paraît démontré que l'acide gazeux, même mélangé d'air, agit plus vivement que l'acide liquide.

§. III.

De l'acide prussique dissous par l'alcool.

Avant de rendre compte de mes expériences, je dois faire part d'un fait qui m'a été communiqué par M. Vogel, l'un de nos correspondans, le 27 octobre dernier.

On m'écrit d'Allemagne, me dit-il, qu'un professeur de chimie voulant examiner les effets de l'acide prussique sur l'économie

animale, avait introduit du prussiate de potasse dans une cornue à laquelle il avait adapté un matras contenant de l'alcool. L'appareil monté, il versa par la tubulure de la cornue de l'acide sulfurique et il satura ainsi l'alcool d'acide prussique. Cette liqueur spiritueuse a quelqu'analogie avec le kirchenwasser. Le chimiste montre ce liquide à quelques amis qui viennent dîner chez lui. Par prudence, personne n'ose y toucher. On se retire et l'on oublie le flacon. La domestique en débarassant la table, trouve cette liqueur d'un goût agréable et en prend un petit verre; au bout de deux minutes, elle tomba morte sur-le-champ, comme frappée d'apoplexie. C'est à l'occasion de ce fait extraordinaire, que j'ai cherché à obtenir de l'alcool chargé d'acide prussique. Le demi-litre d'alcool à 35 degrés, à travers lequel le gaz acide prussique s'était dégagé pendant six heures, n'avait pas contracté d'odeur bien sensible après l'opération. Il était légèrement coloré, comme je l'ai annoncé plus haut. Mais par l'odeur, par la saveur même, je n'ai pas reconnu qu'il eût changé sensiblement.

VIII[e]. *Expérience.* J'ai fait avaler à un jeune lapin une cuillerée à café de cet alcool;

le petit animal a éprouvé des symptômes qui m'ont paru être ceux de l'ivresse. Il est resté sans mouvement quelques minutes ; mais au bout de ce tems, il a repris toute sa vigueur et il ne lui est survenu aucun accident. J'en ai conclu que l'alcool n'était pas suffisamment chargé d'acide prussique, et j'ai recommencé l'opération décrite précédemment, en recevant encore une fois, pendant plusieurs heures, le gaz acide prussique dans ce même alcool. L'opération terminée, l'alcool m'offrit la même odeur que le matras et le liquide de la même expérience, mais avec moins d'intensité. Je ne trouvai point à l'alcool la saveur de kirchenwasser annoncée. J'opérai avec cet alcool de la manière suivante.

IX. *Expérience.* Un très-fort chien loup n'ayant pas mangé depuis douze heures, ayant avalé 2 gros de cet alcool, éprouva au bout de deux secondes des convulsions très-fortes avec *emprosthotonos*, et est mort dans l'intervalle de cinq minutes.

Il résulte de cette dernière expérience que l'alcool prussique a, comme le gaz prussique ou cet acide liquide, une action très-délétère ; mais (à moins que l'alcool n'ait pas encore été suffisamment chargé d'acide

prussique, ce qui me paraît inadmissible, parce que vers la fin de la seconde opération, le gaz qui se dégageait de l'appareil passait à travers l'alcool sans entrer en combinaison), on peut remarquer que l'action de ce dernier produit est moins vive que celle du gaz ou même de l'acide liquide.

Il était important de chercher à déterminer par l'autopsie cadavérique, dans ces diverses expériences, quels pouvaient être les effets de cet agent terrible sur l'économie animale : en conséquence, M. Cisseville, chirurgien interne de l'hospice d'Humanité, a recueilli les renseignemens suivans.

1re. OBSERVATION.

Autopsie cadavérique du sujet de la cinquième expérience.

C'était un chien très-fort soumis, à jeun, à l'inspiration du gaz mixte contenu dans le matras.

1°. *A la tête.* Le cerveau était parfaitement sain et intact: seulement, il exhalait une odeur assez prononcée d'acide prussique. Les sinus de la dure-mère contenaient trop peu de sang pour qu'on pût y apercevoir quelque différence, soit dans la cou-

leur, soit dans l'odeur. La langue était molle, bleuâtre et sortie de la gueule.

2°. *Au col.* L'ouverture de la glotte ne paraissait pas avoir éprouvé de changement sensible. Les ventricules du larynx contenaient quelques mucosités sanguinolentes. La membrane muqueuse de la trachée-artère était parsemée de stries rougeâtres, son système capillaire était injecté.

3°. *Dans la poitrine.* Les poumons étaient d'un rouge vif, le sang qui sortait par l'orifice des vaisseaux divisés n'était point aussi rouge, aussi écumeux que le sang artériel; ce qui pouvait tenir en partie du sang veineux, contenu dans les divisions de l'artère pulmonaire, qui sortait en même tems. Les cavités aortiques du cœur, de même que les veines pulmonaires, étaient remplies de sang d'un rouge sale très-foncé, et ressemblant assez à de la lie de vin pour la couleur et la consistance. Il en était de même de celui que l'aorte et ses principales divisions contenaient.

Dans les cavités à sang veineux, le sang était très-épais, la couleur en était très-foncée; le sang ressemblait assez bien à un liquide dans lequel on aurait fait dissoudre des portions considérables du foie. Les poumons,

le cœur et le sang qui y était contenu exhalaient l'odeur de l'acide prussique.

4°. *Dans l'abdomen.* Les viscères digestifs étaient sains; le sang de la veine-porte ne présentait rien de remarquable; le foie portait sensiblement l'odeur de l'acide, moins cependant que le cerveau.

La chair musculaire était comme dan l'état ordinaire : l'odeur de l'acide s'y faisait aussi très-bien remarquer.

2e. Observation.

Autopsie cadavérique du sujet de la septième expérience.

C'était un fort chien, à jeun, qui avait avalé de force une cuillerée à café d'acide liquide.

Le cerveau ne paraissait nullement altéré. Il répandait l'odeur de l'acide prussique ; la langue , comme dans l'observation précédente, était bleuâtre , pendante et sortie de la gueule ; la voûte palatine était noire sur sa partie la plus reculée. Autour de l'ouverture postérieure des fosses nasales, et à la partie supérieure du pharynx , on voyait des traces très-sensibles d'une vive inflammation. La muqueuse de l'ésophage ne paraissait nullement changée ni dans sa couleur

ni dans sa texture; les mucosités qui la lubrifient étaient fortement imprégnées de l'odeur de l'acide. L'estomac était contracté; les saillies et les rides de la membrane muqueuse étaient fortement prononcées.

Le sang, dans les poumons et le cœur, était à-peu-près de même que dans l'observation précédente: seulement la teinte paraissait moins foncée.

3e. OBSERVATION.

Autopsie cadavérique du sujet de la neuvième expérience.

C'était un fort chien loup auquel on avait fait avaler 2 gros d'alcool prussique.

1°. *A la tête.* Nulle trace de lésion dans le cerveau; odeur de l'acide prussique modifiée par celle de l'alcool. La langue, comme dans les deux cas précédens; la voûte palatine noirâtre; sa partie postérieure, ainsi que le haut du pharynx, très-rouges et fortement injectés.

2°. *Au col.* Rien dans le larynx, la trachée artère, ainsi que l'ésophage qui contenait une matière jaunâtre, un peu mousseuse, fortement imprégnée de l'odeur de l'alcool prussique.

3°. *Dans la poitrine.* Tout était à-peu-près comme dans le cas précédent, excepté les poumons qui étaient moins rouges ; le sang qu'ils contenaient était moins vermeil que dans les deux cas qui précédent ; leur couleur était d'un gris-ardoise. Ils paraissaient aussi moins gorgés de sang ; les cavités du cœur en étaient remplies.

4°. *Dans l'abdomen.* La surface interne de l'estomac présentait les traces d'une vive inflammation ; elle était très-rouge, les intestins ne présentaient rien de particulier (1).

---

(1) L'auteur annonce, en terminant ce Mémoire, son intention de continuer ses expériences pour en déterminer rigoureusement les résultats et en déduire les conséquences.

MÉMOIRE

Sur la purification des aluns;

PAR M. ARMAND SÉGUIN.

Lu à la 1re. classe de l'Institut, le 28 juillet 1806 (1).

J'ai commencé, il y a quatre ans, un travail sur la fabrication de l'acide sulfurique, et de tous les produits chimiques qui peuvent s'y rattacher. Je comptais publier à ce sujet un ensemble complet, et j'attendais pour le faire que j'eusse terminé quelques expériences de détail que le tems ne m'avait pas encore permis d'achever; mais la surcharge de mes occupations, et le prix proposé par la Société d'encouragement sur les aluns me détermine à scinder mon travail, et à présenter de suite à la Classe mes recherches sur la purification de ce sel, et sur les

(1) Ce Mémoire a été paraphé le 30 juin 1806, par M. Delambre, secrétaire de la Classe.

moyens d'en obtenir d'aussi pur et d'aussi propre à la teinture que celui de Rome.

Ce n'est qu'en remplissant le double but de pureté et d'économie, qu'on peut balancer l'influence des préjugés qui s'opposent toujours, plus ou moins, à l'adoption de changement dans les arts; anéantir l'importation des aluns étrangers, en y substituant l'emploi général des aluns de nos fabriques; et ajouter ainsi aux recherches de Bergmann, de Chaptal et de Vauquelin sur cet objet.

J'ai commencé par analyser toutes les espèces d'alun que j'ai pu me procurer; l'alun de Rome, l'alun du Levant, l'alun de Liége, l'alun d'Angleterre, et l'alun de Paris.

Traités par l'ammoniaque, ces aluns m'ont donné les proportions suivantes d'alumine.

Sur cent parties:

	parties.
Alun de Rome.	10.1/2
—— du Levant	9
—— de Liége.	10.1/2
—— d'Angleterre.	10.1/3
—— de Paris	10.1/2

Traités par le muriate de baryte, ils m'ont

donné les quantités suivantes de sulfate de baryte.

Sur cent parties :

Alun de Rome du cabinet de Pelletier	95.
Autre espèce d'alun de Rome.	95.
Alun vendu dans le commerce comme alun de Rome.	94. 1/2
Alun de Liége.	94.
—— de Suède	94. 1/2
—— d'Angleterre.	94.
—— de France.	93. 3/4

En admettant, ainsi que l'a fait Vauquelin, que le sulfate de baryte contient 31/100 d'acide sulfurique, il résulte de ces analyses que

Sur cent parties :

L'alun de Rome contient. . .	30. 4	d'acide sulfurique.
—— de Liége	29.08	
—— de Suède	30.24	
—— d'Angleterre.	29.08	
—— de France.	30.	

En traitant les mêmes espèces d'alun par l'ammoniaque pour en séparer le sulfate de potasse, j'ai trouvé qu'ils en contenaient

Sur cent parties.

Alun de Rome.	20.
—— de Liége.	20.09
—— de Suède.	20.
—— d'Angleterre.	20.
—— de France.	20.

En admettant, d'après Bergmann, que le sulfate de potasse contient 52/100 de potasse, il en résulte que,

Sur cent parties :

L'alun de Rome en contient. . .	10.40
—— de Liége.	10.45
—— de Suède.	10.40
—— d'Angleterre	10.40
—— de France	10.40

Et comme ces aluns, traités par le muriate de baryte, avaient donné des quantités d'acide sulfurique plus considérables que celles nécessaires, d'après les analyses de Bergmann, pour saturer ces quantités de potasse, il en résulte que sur les 30.4 parties d'acide sulfurique que l'alun de Rome contient par cent, il y en a de combiné avec la potasse 9.6
et avec l'alumine. 20.8

Que sur les 29.08 parties d'acide contenues dans l'alun de Liége, il y en a de combiné avec la potasse. 9.64
et avec l'alumine. 19.44

Que sur les 30.24 parties d'acide que contient l'alun de Suède, il y en a de combiné avec la potasse. 9. 6
et avec l'alumine. 20.64

Que sur les 29.08 parties d'acide que contient l'alun d'Angleterre, il y en a de combiné avec la potasse 9. 6
et avec l'alumine. . . . . 19.48.

Enfin que, sur les 30 parties d'acide contenues dans l'alun de France, il y en a de combiné avec la potasse 9.6
et avec l'alumine. . . . . 20.4.

En traitant les mêmes aluns par la potasse caustique, à l'appareil de Wouff, j'ai reconnu qu'ils contenaient les quantités suivantes de sulfate d'ammoniaque.

Sur cent parties.

L'alun de Liége en contient. . 1.1/2
—— de Suède . . . . 1.1/4.

L'alun de Rome ne m'en a donné que des quantités trop petites pour être calculées.

Celui de France ne m'en a pas donné.

J'ai rassemblé ensuite, autant que possible, les quantités de fer contenues dans ces aluns, et j'ai reconnu ;

Que l'alun de Rome en contenait des quantités presqu'inappréciables ;

L'alun du Levant, à peine.	1/2000	
—— de Liége, entre . .	1/900	et 1/1000
—— d'Angleterre, entre.	1/700	et 1/800
—— de France, entre. .	1/1200	et 1/1300.

Il résulte de toutes ces expériences ;

Que l'alun de Rome contient sur cent parties :

Alumine.	10.50
Acide sulfurique	30.40
Potasse.	10.40
Eau	48.70
Total. . . .	100

Fer, des quantités presqu'inappréciables ;

Que l'alun du Levant contient sur cent parties :

Alumine.	9.
Acide sulfurique	29.40
Potasse.	10.40
Eau	51.20
Total. . . .	100

Il faut diminuer sur cette quantité d'eau 1/2000 environ pour la portion de fer contenue dans cet alun.

Que l'alun de Liége contient sur cent parties :

Alumine.	10.50
Acide sulfurique	29.08
Potasse.	10.45
Eau	49.97
Total.	100.

Il faut diminuer sur la quantité d'eau entre 1/900 et 1/1000 que cet alun contient de fer.

Que l'alun d'Angleterre contient sur cent parties :

Alumime	10.35
Acide sulfurique	29.08
Potasse .	10.40
Eau	50.19
Total.	100.

Il faut diminuer sur la quantité d'eau entre 1/700 et 1/800 que cet alun contient de fer.

Qu'enfin, l'alun de France contient sur

cent parties :

Alumine	10.50
Acide sulfurique	50.00
Potasse	10.40
Eau	40.10
Total	100.

Il faut diminuer sur la quantité d'eau entre 1/1200 et 1/1300 que cet alun contient de fer.

Le rapprochement de ces analyses doit faire soupçonner que la différence d'action de ces aluns dans la teinture dépend uniquement de la proportion de fer plus ou moins variable, quoiqu'infiniment faible, qu'ils contiennent tous à l'exception de celui de Rome.

J'ai dès-lors présumé que, pour assimiler entre eux tous ces aluns, il suffirait de les débarrasser, à peu de frais, de la totalité ou de la presque totalité du fer qu'ils peuvent contenir.

J'ai d'abord imaginé pouvoir atteindre ce but, à l'aide du prussiate de potasse.

En employant ce moyen, on peut effectivement, avec de très-petites quantités de prussiate, enlever une grande partie du fer

que contiennent les aluns, et en obtenir d'à-peu-près aussi purs que celui de Rome.

Cependant ce procédé qui, comme moyen d'analyse ou comme recherche théorique, ne doit pas être rejeté, n'est pas applicable à la fabrication en grand, parce qu'il entraîne trop de tems et de dépense. Mettant même à part la valeur du prussiate dont il faut de faibles quantités, et qu'on pourrait par les moyens que j'indiquerai dans un autre moment, obtenir à très-bon compte, il reste une beaucoup plus grande dépense de combustible, occasionnée par la différence très-grande de dissolubilité de l'alun à chaud et à froid, par la nécessité d'opérer à froid, et dès-lors par une évaporation plus considérable et plus prolongée.

Les dissolutions de tan ou de noix de galle ne m'ont pas mieux réussi; les précipités qu'elles forment avec le fer ne se rassemblent pas avec assez de facilité, et restent trop suspendus dans la liqueur, pour que ces dissolutions puissent servir utilement à ce genre de purification.

L'oxidation par l'oxide de manganèse ne m'a pas présenté des résultats plus satisfaisans, parceque, quoique diminuant sensiblement la proportion du fer, elle y ajoute

une portion de sulfate de manganèse qui n'y existait pas auparavant.

Enfin, j'ai soupçonné que la purification de l'alun pourrait se déduire de la différence de solubilité et de cristallisabilité de ses sels composans.

J'ai donc fait dissoudre dans trois parties d'eau une partie d'alun du commerce, et je me suis aperçu que les cristaux que m'a fourni cette dissolution ne contenaient pas de fer, tandis que la liqueur surnageante en contenait une plus grande quantité qu'une égale portion de la même dissolution.

Comme il importait extrêmement de déterminer quel était le meilleur degré de saturation pour obtenir par cristallisation le plus possible d'alun exempt de fer, attendu que l'expérience m'avait prouvé qu'une dissolution trop chargée entraînait avec elle une petite quantité de fer dont les parcelles se logeaient dans la cristallisation trop précipitée, et qu'une dissolution trop peu chargée ne donnait pas suffisamment de cristaux et occasionnait par conséquent une évaporation trop renouvellée et une trop grande main d'œuvre, j'ai multiplié les essais pour atteindre ce but, et j'ai reconnu que ce genre de dissolution doit être

composé d'une partie d'alun sur une partie et demi d'eau. Avec cette proportion, on obtient sur 16 parties d'alun, 14 parties d'alun parfaitement pures, et deux parties moins pures mais pouvant cependant servir aux teintures peu délicates ou aux emplois autres que la teinture.

Si, en employant ce procédé, on veut obtenir de gros cristaux, il suffit de remettre sur les premiers une nouvelle dissolution, de décanter après la cristallisation, et de renouveller ainsi jusqu'à ce que les cristaux soient aussi forts qu'on le desire.

On peut aussi employer, pour de nouvelles dissolutions, l'eau qui reste après la cristallisation, et par ce moyen on n'a qu'infiniment peu de main d'œuvre et de dépense.

Quand les eaux-mères deviennent trop chargées de fer, et que, par cette raison, l'alun en entraîne dans sa cristallisation, il faut séparer celui qu'elles fournissent, soit pour le rectifier, soit pour le consacrer aux arts dans lesquels il peut-être employé; et, pour ne rien perdre, il faut calciner la dernière portion d'eau-mère, pour en séparer la dernière portion d'alun.

Pour mieux prouver tous ces énoncés,

j'ai fait dissoudre 100 parties d'alun dans 200 parties d'eau, j'ai laissé cristalliser et j'ai obtenu 72 parties d'alun qui ne m'a donné aucune trace de fer par l'action de la noix de galle, de la dissolution de tan, et du prussiate de potasse, malgré l'exposition à l'air.

J'ai fait dissoudre dans l'eau restante après la cristallisation 66 parties du même alun, et j'ai obtenu 60 parties d'alun qui, essayé par la teinture de noix de galle, et le prussiate de potasse, n'ont donné aucune trace de fer.

Les eaux-mères de cette seconde cristallisation m'ont servi pour dissoudre 70 parties de nouvel alun, et j'en ai obtenu par cristallisation 70 parties d'alun pur qui, essayé par la teinture de noix de galle et le prussiate de potasse n'ont donné encore aucune trace de fer.

J'ai ajouté aux eaux-mères 70 parties de nouvel alun, et j'ai obtenu 66 parties d'alun exempt de fer.

J'y ai ajouté encore 70 parties d'alun, et j'ai obtenu 62 parties d'alun pur, dans lesquelles la teinture de noix de galle et le prussiate de potasse ne produisaient aucun changement.

70 parties d'alun ajoutées à ces dernières eaux furent plus de tems à se dissoudre entièrement, et les 68 parties d'alun que j'en obtins furent moins belles. Ce dernier alun traité par le prussiate de potasse me donna une teinte verte légère qui augmenta d'intensité par le contact de l'air.

Comme terme de comparaison avec ce dernier alun provenant d'une sixième cristallisation, j'ai fait une dissolution d'alun du commerce qui, essayé par le prussiate de potasse m'a donné la même teinte, même un peu plus foncée, ce qui prouve qu'il était encore moins pur.

J'ai essayé de tems à autres les eaux-mères de mes dissolutions, et j'ai trouvé qu'elles précipitaient bien davantage par le prussiate de potasse que l'alun du commerce, et que le précipité était d'autant plus abondant que les additions d'alun avaient été plus renouvellées (1).

On peut par ce moyen retirer à un état de pureté, au moins égal à celui de Rome, environ les 7/8 de l'alun employé, et 1/8

(1) Comme dans ces expériences il se perd toujours un peu d'eau par l'évaporation ou par l'égouttage des cristaux, il convient d'en ajouter de tems en tems une petite quantité.

d'alun contenant à-peu-près la même quantité de fer que l'alun de Liége.

J'ai traité comparativement par l'ammoniaque et la calcination du plus bel alun de Rome, et de l'alun obtenu par les cristallisations partielles, et j'ai reconnu, en employant du prussiate de potasse fait de toutes pièces, lavant bien les filtres, et prenant enfin les précautions les plus minutieuses, que ce dernier était même plus pur que l'alun de Rome.

J'ai également tenté de donner à cet alun la teinte de celui de Rome, et j'y suis parvenu en l'humectant légèrement et le roulant dans une poussière très-sèche, composée d'une partie d'oxide de fer rouge sur 60 parties d'alun en poudre.

Cette poudre ne peut produire un mauvais effet, puisqu'elle ne se dissout pas dans l'eau, mais ce petit moyen deviendra inutile si une fois le consommateur se convainct par expérience que l'alun fait par le procédé que j'indique est au moins aussi pur que celui de Rome.

Au lieu de dissoudre des aluns pour les purifier, on peut obtenir le même résultat lors de leur fabrication, et alors la dépense est encore moindre, et ne surpasse pas celle

des procédés ordinaires, quoique le résultat tierce de valeur.

On peut aussi, par le choix des argilles, et par leur préparation, diminuer de beaucoup la quantité primitive du fer; mais je reviendrai sur cet objet, lorsque je traiterai de la fabrication de l'alun, de l'acide sulfurique, et de toutes les substances qu'on peut rattacher utilement et économiquement à ces fabrications.

NOTE

Sur la trempe de l'acier;

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

Les procédés pour donner à l'acier toute la dureté dont il est susceptible, sans en altérer les formes ou la solidité, sont d'un si grand intérêt pour les arts, que je crois devoir faire connaître ce que M. *E. Lydiatt*, professeur de métallurgie et des arts mécaniques à Londres, a communiqué à ce sujet à M. Nicholson (1).

A la suite de ses recherches sur la ténacité des métaux, que les occupations de M. Lydiatt ne lui ont pas permis de terminer, il a porté ses vues sur les moyens de prévenir les défauts que l'acier éprouve si fréquemment à la trempe, et qui en altèrent les formes.

(1) Journal of natural philosophy, chemistry, and the arts, n°. 156.

Au lieu de porter tout de suite les pièces à la chaleur rouge et de les jeter dans l'eau froide, comme on le pratique ordinairement, ce qui occasionne des déformations qui font perdre à l'ouvrier le fruit de son travail, il propose de donner à l'acier plusieurs trempes successives à des degrés de plus en plus élevés. Ce n'est pas la théorie qui l'a conduit à ce procédé, et il n'entreprend pas d'en expliquer l'effet. Mais comme il est prouvé par les expériences pyrométriques, que quand on laisse refroidir lentement l'acier qui a été porté par la chaleur à sa plus grande expansion, il reprend précisément et sa forme première et ses dimensions, il a pensé que les défauts provenant de l'opération de la trempe pouvaient être attribués à un dérangement des molécules déterminé par l'enlevement subit du calorique.

Pour vérifier l'idée qu'il avait conçue de l'effet des trempes ainsi graduées, il a fait exécuter avec soin trois cylindres du même acier, de demi-pouce de diamètre, et de six pouces de longueur. Le *premier* a été trempé à la manière ordinaire, il s'est gauchi d'un 500e. de ligne.

Le *second* a été d'abord chauffé au point

de faire seulement un léger bruit, lorsqu'on le jetait dans l'eau; il a été chauffé une seconde fois à un plus haut degré, et trempé de même. Cette opération répétée quatre ou cinq fois, observant la même gradation, jusqu'à ce qu'à la dernière il fût porté au rouge de sang, le cylindre sortit de la trempe aussi parfaitement droit qu'auparavant et sans la moindre altération.

« Le *troisième* cylindre, dit l'auteur, fut traité de la même manière, et donna le même résultat. J'ai trouvé, depuis plusieurs occasions d'employer ce procédé, et il a toujours produit l'effet que j'en attendais. Pour les petites pièces auxquelles cette méthode ne serait pas applicable, j'ai trouvé qu'en employant de l'eau chauffée à 200 degrés (93° de l'échelle centigrade), on obtenait une trempe aussi parfaite sans craindre les accidens qu'elle produit à la température ordinaire. »

M. Nicholson rappelle à cette occasion le procédé qu'il a indiqué, il y a quelques années, pour obtenir une chaleur égale en chauffant les pièces dans un bain de plomb fondu et poussé au rouge, ce qui lui a constamment réussi. Il le recommande surtout pour les ouvrages plats et minces, ou

qui ont des parties d'inégale épaisseur ; et présume que dans plusieurs circonstances, on pourrait tirer avantage de la combinaison des deux méthodes. Il n'est pas besoin de faire remarquer que le procédé de M. Nicholson, de *chauffer* dans le plomb, pour tremper ensuite à l'eau, n'a rien de commun avec celui du *recuit* dans le plomb fondu en usage pour les ressorts de montre, etc.

Quant à la trempe dans l'eau chaude, le métallurgiste suédois, Rinman, ne croyait pas qu'elle pût durcir l'acier, sans le porter à une chaude capable de l'altérer. Mais on peut citer à l'appui de l'assertion de M. Lydiatt, les expériences de Réaumur, dont il a conclu que l'acier chauffé couleur de cerise prend à la vérité peu de dureté dans l'eau bouillante ; mais que chauffé au rouge faible, il y acquiert la *dureté qu'il eût acquis s'il eût été trempé dans l'eau froide n'ayant que la couleur de cerise* (1).

(1) Dictionnaire de chimie de l'Encyclopédie méthodique, art. *Acier*, pag. 436.

MÉMOIRE

Sur l'iode ;

PAR M. HUMPHRY DAVY.

Traduit par le professeur DE LA RIVE (1).

Une substance nouvelle et curieuse, a occupé dernièrement l'attention des chimistes de Paris. Cette substance fut découverte accidentellement, il y a deux ans, par M. Courtois, manufacturier à Paris, et chimiste distingué. Dans le cours du procédé par lequel il se procurait de la soude avec les cendres du vareck, il trouva que les vases métalliques dont il faisait usage étaient rongés, et c'est en cherchant la cause de cet effet, qu'il découvrit la nouvelle substance. Il parvint ensuite, au moyen de l'acide sulfurique, à la retirer avec facilité des cendres mêmes après l'extraction du carbonate de soude. Quand l'acide est assez concentré pour pro-

(1) Extrait de la Bibliothèque britanique.

duire une forte chaleur, la nouvelle substance paraît sous la forme d'une belle vapeur violette, et se condense en cristaux, qui ont la couleur et le lustre de la plombagine.

Peu de tems après l'avoir découverte, M. Courtois en donna un échantillon à MM. Clément et Desormes, et le 29 novembre ces savans lurent à l'Institut un Mémoire sur ce sujet. Ils y rendirent compte des principales propriétés de cette substance; ils avaient trouvé que sa pesanteur spécifique était environ quatre fois celle de l'eau; qu'elle se transforme en un gaz de couleur violette à une température au-dessous de celle de l'eau bouillante; qu'elle se combine avec les métaux, le phosphore, le soufre, les alcalis et les oxides métalliques; qu'elle forme un composé détonnant avec l'ammoniaque; qu'elle est soluble dans l'alcool et beaucoup plus dans l'éther, et qu'elle forme par son action sur le phosphore et l'hydrogène une substance possédant les caractères de l'acide muriatique. — Ils n'avaient cependant pas une opinion fixe sur sa nature.

M. Ampère eut la bonté de me donner une petite quantité de cette substance, et M. Clément me pria de la soumettre à l'action des réactifs chimiques; je fis sur elle

plusieurs expériences qui me persuadèrent que c'était une nouvelle substance non décomposée encore, et que l'acide qu'elle formait n'était pas de l'acide muriatique, mais un nouvel acide qui avait avec ce dernier une ressemblance frappante. Je fis part de cette opinion à M. Ampère et à d'autres personnes de mes amis.

Le 6 décembre, M. Gay-Lussac lut à l'Institut un Mémoire dans lequel il avançait que l'acide formé par l'action de cette substance sur l'hydrogène, était un acide particulier. Il fit part de plusieurs détails intéressans sur la manière d'extraire cette substance, sur ses affinités, et il la comparait au gaz oximuriatique ou à la chlorine, et il montrait que l'on pouvait faire usage à son égard des deux mêmes hypothèses, en la considérant, soit comme un corps indécomposé, soit comme un composé d'oxigène. Ce savant est encore occupé actuellement de nouvelles expériences sur cet objet, et on a droit d'attendre de son activité et de sa grande sagacité, des résultats nouveaux et intéressans. Cependant comme la méthode pour se procurer cette substance, est maintenant connue des chimistes, que ses combinaisons

et ses affinités offrent un vaste champ à de nouvelles découvertes, et occuperont surement l'attention de plusieurs personnes, et que celui qui l'a trouvée et ceux auxquels il a fait part d'abord de sa découverte ne paraissent pas en faire une occupation particulière, je n'hésiterai pas à présenter à la Société royale, le détail de mes recherches sur cet objet, et je le fais avec d'autant moins de scrupule, que la manière particulière que j'ai de considérer ces phénomènes, m'a conduit à quelques nouveaux résultats qui probablement exciteront l'intérêt de la Société, soit par leurs rapports avec la théorie générale de la chimie, soit par leur application possible à quelques arts utiles.

Les premières expériences que je fis sur cette substance, furent dans le but de savoir si (l'argentane) le muriate d'argent pouvait être produit dans sa solution aqueuse ou spiritueuse, et à cet effet je purifiai la substance en la distillant sur de la chaux.

En mêlant cette solution avec du nitrate d'argent, elle dépose un précipité dense d'une couleur citron pâle. Ce précipité, recueilli et examiné, se trouva fusible à une chaleur rouge faible, et il prit alors une couleur

rouge. Si dans cet état on l'exposait à l'action de l'hydrate de potasse fondu, il était décomposé avec rapidité, et il se formait une substance solide ayant les caractères de l'oxide d'argent.

La matière soluble dans l'eau séparée par le filtre, donnait par l'action de l'acide sulfurique la nouvelle substance. Une solution de potasse bouillie sur le précipité donnait cette même substance, lorsqu'elle était traitée par le même acide.

Ce précipité était beaucoup plus vîte altéré par l'exposition à la lumière que le muriate d'argent, et était évidemment une substance différente.

Concevant, d'après l'action de la potasse sur le précipité, que c'était un composé de la nouvelle substance et de l'argent, j'essayai de le former en combinant directement ces deux corps. A cet effet j'introduisis un peu de la nouvelle substance dans l'extrémité fermée d'un petit tube courbé, et je plaçai, dans sa partie supérieure, de l'argent en feuilles, je chauffai l'argent jusque au rouge, puis je fis passer sur lui la substance en vapeurs; l'action fut immédiate, l'argent fut rapidement dissous, et il se forma une substance fusible qui avait tous les caractères

chimiques de celle obtenue du mélange de la solution avec le nitrate d'argent.

Le moyen qui me parut le plus propre à effectuer la décomposition de cette substance par les agens chimiques, était l'action sur elle des métaux très-inflammables qui s'unissent avec l'oxigène et la chlorine, ou bien l'action de la chlorine seule, qui en général tend à chasser l'oxigène, et à séparer ce principe des bases inflammables.

Je chauffai un peu de potassium dans un petit tube de verre, et je passai de la substance en vapeurs sur lui; au moment que la vapeur fut en contact avec le potassium, il y eut inflammation, et le potassium brûla lentement avec une couleur bleue pâle. En répétant l'expérience avec un appareil au mercure, il n'y eut aucun dégagement de gaz.

La substance formée par l'action du potassium était blanche, fusible à une chaleur rouge, et soluble dans l'eau. Elle avait un goût âcre et particulier; il y eut effervescence en l'exposant à l'action de l'acide sulfurique, et la nouvelle substance reparut.

Il était évident que dans cette expérience il n'y avait pas eu de décomposition de ce corps, le résultat parut dépendre uniquement de sa combinaison avec le potassium.

J'exposai ce corps à l'action de la chlorine dans un petit tube de verre; il absorba ce gaz, et y il eut formation d'une substance qui était volatile par la chaleur, et qui parut être un solide jaune; il étoit soluble dans l'eau et lui donnait une couleur jaune verdâtre, et un goût fortement acide; quand on faisait agir sur cette solution celle de potasse non en excès, il y avait effervescence et production de la nouvelle substance.

L'acide formé par la solution de la substance unie à la chlorine, rougissait les bleus végétaux au contact immédiat et bientôt après les détruisait. Quand on chauffait la nouvelle substance dans le gaz oxigène, ou qu'on l'amenait en contact avec de l'hypéroximuriate de potasse chauffé au rouge, elle paraissait ne subir aucun changement.

MM. Clément et Désormes avaient avancé, que lorsque la substance est combinée avec les métaux et dissoute, on pouvait obtenir des oxides métalliques de ces solutions. Je soupçonnai que cet effet dépendait de la présence de l'humidité ou de l'oxigène dérivé de l'air atmosphérique, et l'expérience justifia mes soupçons.

Je chauffai la substance avec du fer, du mercure, de l'étain, du zinc et du plomb,

en évitant le contact de l'air, elle s'unit avec ces métaux sans action violente, et elle forma des composés fusibles à une chaleur modérée, et volatils à une température plus haute. Tous ces composés, excepté celui du zinc qui était blanc, furent colorés de différentes teintes de rouge-brun, et rouge-orangé.

Le composé qu'elle formait avec l'étain était d'une couleur orange foncée, celui avec le fer d'un rouge-brun brillant, celui avec le plomb orange vif, celui avec le mercure orange approchant du rouge, et lorsqu'il était cristallisé il était cramoisi vif.

Le composé de fer et de la nouvelle substance exposé à une solution alcaline dépose immédiatement de l'oxide noir de fer; mais lorsque je le chauffai dans une petite cornue contenant du gaz ammoniac pur, il n'y eut aucun changement pareil, il se combina avec l'ammoniaque et forma un composé qui se volatilisait sans laisser aucun oxide.

Le composé de la substance avec l'étain était soluble dans l'eau, et avait le caractère d'un acide, il se combinait avec les alcalis sans déposer d'oxide.

Le composé cramoisi de la substance avec le mercure, s'unissait de la même manière avec la potasse sans se décomposer, et par

l'action de l'acide sulfurique, il se formait du sulfate de potasse, et le composé de la substance et du mercure était dégagé.

Quand on fait agir cette substance sur du phosphore, les deux corps se combinent avec rapidité à la température ordinaire, il y a production de chaleur sans lumière, il s'élève du mélange une petite quantité d'un acide très-fort, par l'application de la chaleur cet acide est produit en plus grande abondance. Quand la substance est en excès, on obtient un composé fusible et volatil d'une couleur rouge; mais si c'est le phosphore qui est en excès, la plus grande partie du produit est plus fixe.

J'examinai avec attention l'acide gazeux formé par l'action du phosphore. Il donne, en se combinant avec la vapeur aqueuse de l'air, des fumées blanches et denses. Il a une odeur fort semblable à celle du composé solide de chlorine et de phosphore, laquelle elle-même a beaucoup de rapport avec celle de l'acide muriatique. Il est rapidement absorbé par l'eau. Quand on le fait agir sur l'ammoniaque, il forme avec lui un sel blanc et dense, qui, par l'action de l'acide sulfurique, donne la substance particulière, et en même tems on aperçoit une odeur d'hy-

drogène. Lorsqu'on chauffe du mercure dans le gaz acide, on obtient le même composé que celui résultant de l'action de la nouvelle substance sur le mercure, et il se dégage de l'hydrogène en quantité égale à la moitié du volume du gaz employé. Quand on fait agir le potassium sur lui, il n'y a point d'inflammation comme dans le gaz acide muriatique; mais le potassium se convertit en un corps semblable à celui résultant de sa combustion dans la vapeur de la substance, et il se dégage un gaz égal en volume à la moitié de celui du gaz acide, qui brûle de la même manière que l'hydrogène.

Quand le composé aisément fusible et volatil, formé par la substance et le phosphore, est chauffé dans l'eau, il s'y dissout rapidement et forme un acide fort, lequel évaporé, laisse de l'acide hydrophosphoreux pour résidu; mais si avant l'évaporation on le neutralise par de la potasse, puis si on le fait agir dessus de l'acide sulfurique, on obtient la substance particulière.

Lorsque le corps difficilement fusible que la substance forme avec le phosphore, est exposé à l'action d'une petite quantité d'eau et est chauffé dans un tube de verre, il se dégage beaucoup de gaz spontanément in-

flammable, et il s'élève un sublimé blanc, lequel soumis à l'action de l'eau froide, s'échauffe et donne une grande quantité d'un gaz qui a toutes les propriétés du gaz hydrophosphorique.

La solution de cette substance cristalline dans l'eau, neutralisée par la potasse et décomposée par l'acide sulfurique, donne la substance particulière : mais quand la solution est chauffée fortement avant sa neutralisation, elle laisse seulement de l'acide hydrophosphoreux, lequel chauffé donne du gaz hydrophosphorique et devient de l'acide phosphorique.

Il est aisé d'expliquer tous ces phénomènes, si l'on en excepte la production du gaz acide, lequel est un composé de la substance particulière et d'hydrogène. Pour rendre compte de la production de ce gaz, il est nécessaire de supposer l'existence de l'hydrogène ou de l'eau dans la substance, ou de l'hydrogène dans le phosphore.

Je fis usage de la substance distillée à travers la chaux vive, laquelle, suivant toute apparence, devait absorber toute l'eau qu'elle contenait. Dans ce cas, le gaz acide, qui donne l'hydrogène lorsqu'il est décomposé par le mercure, fut produit en beaucoup plus

petite quantité ; le contraire arriva lorsque la substance fut mouillée. Il est possible que la petite quantité d'hydrogène qui existe dans le phosphore, et qui paraît lorsqu'on soumet ce corps à l'électricité voltaïque, puisse influer sur le résultat ; mais je suis porté à l'attribuer sur-tout à l'humidité adhérente à la substance, et je n'ai jamais pu réussir à produire une plus grande quantite de gaz avec le composé fusible, en le distillant avec une nouvelle dose de phosphore.

Quand le composé fusible de la substance et du phosphore est distillé avec une petite quantité d'eau, le gaz produit paraît être de la même espèce que celui produit par l'action de la chaleur pendant la combinaison, et ces deux gaz absorbés par l'eau donnent, par l'action du nitrate d'argent, le même produit que celui qui est formé par l'action du même sel sur la solution de la substance dans l'eau.

J'essayai de former un composé de la substance avec de l'hydrogène en la chauffant à plusieurs reprises au rouge dans des tubes de verre remplis de ce gaz. Quand le gaz était humide, ou quand le tube contenait de la vapeur, il se formait un fluide fort acide de couleur jaune foncée ; quand le gaz et la

substance étaient secs, il y avait une expansion de volume, et en brisant le tube on apercevait des fumées semblables à celles produites par l'action du gaz formé pendant l'union du phosphore et de la substance, le gaz formé précipitait de la même manière la solution de nitrate d'argent.

Cet acide particulier, qui consiste d'hydrogène uni à la substance, a une forte affinité pour l'eau, et une petite quantité de ce liquide absorbe beaucoup de gaz; lorsqu'il est combiné avec l'eau, il s'élève avec elle en vapeurs; dans l'état d'acide liquide il dissout la substance et prend une couleur de tan.

La nouvelle substance, ainsi que MM. Clément et Desormes l'ont démontré, est soluble rapidement dans une solution de potasse; quand elle est en excès, la solution devient d'un rouge brun. En évaporant le mélange et chauffant au rouge, il se forme une substance exactement semblable à celle produite par la combinaison de la substance avec le potassium.

Comme la potasse est un composé de potassium et d'oxigène, il est évident qu'afin de former avec la potasse le composé de potassium et de la substance, l'oxigène doit être expulsé; je trouvai par expérience, que

les choses se passaient ainsi ; et en examinant avec soin l'action des solutions des alcalis fixes sur la substance, j'établis l'existence d'une classe de corps précisément semblables aux hypéroximuriates composés d'oxigène, de la substance et de potassium, et formés d'une manière tout-à-fait analogue. Si l'on jette la substance dans une solution de potasse passablement forte, à mesure que la dissolution s'opère, il se dépose des cristaux, et en saturant la solution avec la substance, on en obtient une quantité considérable. En versant l'eau-mère et la soumettant à l'évaporation, il se dépose encore quelques cristaux.

Si tous ces cristaux sont précipités d'une solution pas trop saturée, ils sont de la même espèce, peu solubles dans l'eau, ils ont un goût analogue à celui de l'hypéroximuriate de potasse, ils donnent des étincelles lorsqu'on les jette sur des charbons enflammés, et forment un mélange détonnant lorsqu'on les combine avec du charbon. Fondus, ils donnent beaucoup de gaz oxigène et sont convertis dans la même substance que celle qui est formée par l'action du potassium sur la nouvelle substance.

Si l'on évapore à sec la liqueur qui ne

donne plus de cristaux, elle produit une quantité considérable d'une substance, qui ne peut pas détonner avec les corps combustibles, et qui est la même que celle fournie par la combinaison de la substance avec le potassium.

Il est donc évident que l'oxigène contenu dans la potasse est de nouveau combiné par l'action de la nouvelle substance, et qu'il se forme deux composés; l'un du potassium et de la nouvelle substance, et l'autre du potassium, de la nouvelle substance et de l'oxigène contenu dans la potasse.

En passant la vapeur de la substance dessus de la potasse chauffée au rouge, et faite avec du potassium, l'oxigène est chassé, et il paraît que l'oxigène ne peut pas former un triple composé à une chaleur au-dessus de la chaleur rouge.

En dissolvant la substance dans des solutions de soude et de baryte, on obtient des résultats semblables, et dans les deux cas il se forme deux composés; l'oxigène est condensé dans l'un, et l'autre est composé de la substance et d'un métal.

Il n'est pas aisé de séparer entièrement le sel détonnant du sel soluble, il reste toujours dans l'eau-mère un peu de composé déton-

nant; mais en séparant les premiers cristaux d'une solution de potasse, qui ne soit pas trop forte, et en les lavant dans de l'eau pure, le composé détonnant d'oxigène, de potassium et de la substance, est obtenu assez pur.

Comme la nouvelle substance se combine avec le potassium et les métaux, avec beaucoup moins d'énergie que la chlorine, il me vint dans l'esprit que l'on pourrait la chasser de ses combinaisons au moyen de ce dernier corps; et, en effet, j'ai trouvé que cela avait lieu dans toutes les expériences que j'ai faites : quand le composé de la nouvelle substance et du potassium est chauffé en contact avec de la chlorine, il se forme de *la potassane* (muriate de potasse), le gaz violet se montre; mais bientôt il se combine avec la chlorine, et ils forment ensemble le composé acide particulier que j'ai décrit ci-dessus; mais vers la fin du procédé, lorsque la proportion de la chlorine diminue, la couleur violette du gaz se montre de nouveau.

Quand le composé de la substance avec l'argent était traité de la même manière, il se formait de *l'argentane* (du muriate d'argent), et la substance combinée avec la

chlorine au commencement de l'opération, était dégagée dans un état de non combinaison vers la fin.

Les mêmes phénomènes se présentent, quand on soumet à l'action de la chlorine les composés de la substance avec le mercure et le plomb.

L'action des acides sur les composés de cette substance, répond à ce qu'on pouvait attendre de son analogie avec la chlorine.

Quand on verse de l'acide sulfurique concentré sur le composé de la substance avec le potassium, une partie de cette substance se précipite, mais une autre partie s'élève en se combinant avec l'hydrogène et l'eau, se condense par le froid et paraît d'une couleur orange foncée, parce qu'elle a dissout un peu de la substance, l'acide sulfurique de même paraît retenir un peu de la substance, car il reste rouge après avoir été fortement chauffé, et il est en partie décomposé, car il y a dégagement de gaz acide sulfureux.

Il est probable que cet acide est décomposé pour fournir de l'oxigène à une portion du potassium qu'il abandonne à cause de la nouvelle substance, et que l'eau est de même décomposée pour fournir de l'hy-

drogène à une autre portion de la substance, que l'hydrogène et la substance dans leur forme acide se combinent avec l'eau de l'acide sulfurique qui forme le sulfate de potasse, et s'élèvent sous la forme de vapeurs.

Quand l'acide sulfurique est chauffée avec le sel composé de la substance d'oxigène et de potassium, il y a une dissolution sans décomposition.

Avec de l'acide muriatique concentré les phénomènes que présentent les deux composés alkalins, le composé binaire et le composé triple, sont très-intéressans. Lorsque l'acide est mis en contact avec le sel triple, il n'y a point d'effervescence, mais il se forme une substance qui paraît être un composé de chlorine et du nouveau corps; elle se dissout dans l'eau de l'acide, et le muriate de potasse est précipité.

Quand on fait usage du double composé, il y a une solution complette, et par l'application d'une douce chaleur l'excès d'acide muriatique est chassé, et le même acide que celui que l'on obtient par l'action de la substance sur l'hydrogène, reste dissous dans la liqueur. Quand on emploie des mélanges des deux sels, la substance elle-même se montre. Il paraît que dans le cas où l'on

emploie le triple composé, il y a non-seulement assez d'oxigène pour attirer l'hydrogène de la chlorine, laquelle doit se combiner avec le potassium, mais aussi qu'il y en a suffisamment pour décomposer une portion suffisante de l'acide muriatique pour produire de la chlorine, laquelle entre en combinaison avec la totalité de la substance.

Quand on fait usage du composé binaire, le résultat est un exemple simple de double affinité; la nouvelle substance laisse le potassium pour s'unir avec l'hydrogène de l'acide muriatique, et la chlorine et le potassium se combinent. Si l'on fait usage des mélanges des composés, l'oxigène est employé à attirer l'hydrogène de la substance, à laquelle il semble adhérer avec beaucoup moins de force qu'à la chlorine.

MM. Desormes et Clément ont dit que lorsque la nouvelle substance est exposée à l'action de l'ammoniaque liquide, il se forme une poudre noire qui détonne par le moindre contact ou frottement. J'introduisis un peu de la substance dans de l'ammoniaque, je séparai la poudre noire de la liqueur, et je l'évaporai à siccité, elle laissa une substance blanche et saline, la même que celle qui est produite par l'union de l'ammoniaque

avec l'acide particulier composé de la substance combinée avec l'hydrogène, d'où il paraît probable qu'une portion d'ammoniaque avait été décomposée pour fournir de l'hydrogène.

Je fis une expérience sur l'action d'une forte solution d'ammoniaque sur la substance avec l'appareil pneumato-chimique, il n'y eut pas d'azote dégagé. Delà je suis tenté de conclure que la poudre noire est un composé de la nouvelle substance et d'azote, semblable dans ses caractères à l'huile détonnante découverte par M. Dulong, et cette conclusion est fortifiée par les résultats de sa détonnation dans un tube de verre vidé d'air en partie; ces résultats sont la substance particulière et un gaz qui n'est pas inflammable et qui ne soutient pas la combustion, et à moins que la substauce ne fût humide, je n'ai jamais pu trouver autre chose; mais la petite quantité dont j'ai fait usage m'empêche de me trop confier dans ces résultats.

C'était un objet d'un grand intérêt que de s'assurer des proportions dans lesquelles la nouvelle substance se combine comparativement avec celles dans lesquelles les autres substances qui forment des acides par leur action sur les corps inflammables, entrent elles-mêmes en combinaison.

Je fis différentes expériences sur ce sujet; je trouvai que 4 grains d'hydrate de potasse étaient saturés par 6g.25 de la nouvelle substance, et que 2g.8, qui sont la quantité du potassium dans 4 grains de l'hydrate, sont à 6g.25 quantité de la nouvelle substance :: 75, nombre qui représente le potassium, est à 166. De plus, 1 grain d'hydrate de soude demandait 2g.1 de la nouvelle substance pour sa saturation; et 1 grain d'hydrate de soude contient 5/8. de sodium; ensorte qu'en supposant la combinaison de la nouvelle substance avec le sodium de deux proportions de cette substance, le nombre qui représentera la proportion dans laquelle elle se combine, sera près de 160.

Deux grains du composé de la substance avec le sodium décomposé par l'acide sulfurique, donnent 1.28 de sulfate sec de soude, et en calculant d'après cette expérience, le nombre est 165.5.

J'ai fait quelques expériences sur la quantité de la substance absorbée par l'étain, le mercure et le plomb. Le mercure absorbe environ 3/4 de son poids de ce nouveau corps, pour devenir la substance de couleur cramoisi, d'où il paraît qu'il doit en absorber deux proportions.

Mes expériences ont été faites sur des quantités trop petites pour donner des résultats exacts, mais elles montrent que la nouvelle substance entre en combinaison dans une quantité beaucoup plus grande que deux fois celle de la chlorine, et considérée comme un élément, elle offre un nombre plus haut que ceux des corps inflammables simples, et même plus haut que ceux de la plupart des métaux.

La méthode la plus correcte pour trouver le nombre qui représente la portion dans laquelle cette substance se combine (en supposant que cette proportion soit définie, comme c'est le cas de tous les corps qui ont été examinés avec soin), serait de s'assurer de la pesanteur spécifique de son composé gazeux, comparée avec celle de l'hydrogène. Ce gaz, ainsi que je l'ai dit, donne seulement la moitié de son volume, et il me parut neutraliser un volume égal de gaz ammoniac; en sorte qu'en supposant qu'il consiste de deux proportions d'hydrogène, et seulement d'une de la substance, ce qui le rend analogue à la nature de l'acide muriatique, il doit être un des fluides élastiques les plus pesans.

En supposant que le nombre qui repré-

sente la proportion dans laquelle la nouvelle substance se combine soit de 165, et en supposant qu'elle occupe dans le gaz le même volume que la chlorine occupe dans l'acide muriatique, 100 pouces cubes de ce gaz pesent, à une température et à une pression moyennes, 95g.27, en admettant que la même quantité d'hydrogène pèse 2.27.

Je ne possède pas dans ce moment un appareil propre à peser le gaz avec soin. Il faut un moyen particulier pour faire cette expérience, vu que le gaz en question ne peut pas se conserver sur le mercure ; on peut le recueillir pendant l'action du phosphore sur la substance humectée, dans un vase épuisé d'air ; il peut être aussi produit en chauffant le composé de la substance et du potassium avec de l'acide hydrophosphorique.

Je trouve que la nouvelle substance n'est pas décomposée quand on passe à travers d'elle dans l'état gazeux des étincelles voltaïques au moyen de pointes de charbon ; on voit d'abord des fumées blanches résultantes probablement de l'action de l'humidité ou de l'hydrogène contenu dans le charbon ou dans la substance ; mais ces fumées cessent bientôt, et quand le tube dans lequel se fait l'expérience est refroidi la substance paraît n'être point altérée.

D'après tous les faits qui ont été énoncés, il y a toute espèce de raison de considérer cette substance comme un corps non décomposé ; dans sa pesanteur spécifique, son lustre, sa couleur, le nombre élevé qui représente la quantité dans laquelle elle entre en combinaison, cette substance ressemble à un métal ; mais dans ses affinités chimiques elle est plus analogue à l'oxigène et à la chlorine ; elle n'est pas conductrice de l'électricité ; elle possède, ainsi que ces corps, l'énergie électrique négative relativement aux métaux inflammables et aux substances alkalines ; c'est pourquoi quand elle est combinée avec ces substances dans des solutions aqueuses, et qu'elle est placée dans le circuit voltaïque, elle se sépare à la surface positive. Mais elle a une énergie positive relativement à la chlorine, car lorsqu'elle lui est unie dans le composé acide que j'ai décrit; elle se sépare de cette dernière et va à la surface négative. Ceci correspond aussi avec l'énergie d'affinité relative de ces deux substances, la chlorine chasse la nouvelle substance de toutes les combinaisons que j'ai soumises à cette expérience.

La nouvelle substance paraît posséder une affinité plus forte que l'oxigène pour la plu-

part des métaux, mais elle est expulsée par lui du soufre et du phosphore. Je trouvai que si l'on passait l'oxigène et le composé de la substance avec le phosphore, à travers un tube de verre chauffé au rouge, il y avait formation d'acide phosphoreux et production de gaz violet.

La forme solide de cette substance et son grand poids comme élément expliquent pourquoi il y a si peu de chaleur, et si rarement de la lumière produite dans ses différentes combinaisons. Le potassium cependant, ainsi que je l'ai dit, brûle dans le gaz violet, et quand ce gaz est dirigé sur la flamme de l'hydrogène, il paraît soutenir sa combustion.

Les pouvoirs de saturation et de neutralisation de la nouvelle substance, paraissent être plus grands que ceux de l'oxigène, et moindres que ceux de la chlorine.

Elle forme, ainsi que la chlorine et la fluorine, des acides avec l'hydrogène, et ainsi que l'oxigène, elle forme un acide avec la chlorine.

On a proposé en France le nom de *iode* pour cette nouvelle substance, et cela, d'après sa couleur dans l'état gazeux, ce nom vient du mot ιωδης violet, sa combinaison avec l'hydrogène a été nommée *acide hydriodique.*

Le mot *iodine* en anglais est conforme à l'idiome de la langue, et analogue à ceux de chlorine et de fluorine.

L'acide qu'elle forme avec l'hydrogène peut être nommé *acide hydroionique*, je propose de nommer l'acide qu'elle forme avec la chlorine, *acide chlorionique*, celui qu'elle forme avec l'étain, *acide stannionique*. Relativement aux autres composés, on pourrait les appeler *iodes*, en y joignant le nom de la base, comme *iode de mercure*, et les noms de *proto*, *deuto*, etc. pour désigner les proportions; ou bien, si l'on préférait une terminaison de la base, ainsi que je l'ai proposé pour les combinaisons de la chlorine, la terminaison pouvait être en *m*, avec les voyelles dans leur ordre usuel pour signifier les proportions, ainsi *phosphorama* signifierait la combinaisou d'une proportion de iodine avec le phosphore, et *phosphorame* désignerait deux proportions de iodine et une de phosphore.

Si ce dernier plan, qui n'embrasse pas des vues théorétiques, était adopté, il pourrait s'étendre avec différentes consonnes aux combinaisons de la fluorine, et on pourrait faire signifier à la voyelle la proportion, et à la consonne la nature du composé. J'ai déja

proposé dans une autre occasion la voyelle qui termine le nom latin de la base, pour exprimer les composés d'oxigène. Ainsi *argenta* pourrait signifier le protoxide d'argent, et *ferre* le deutoxide de fer. *N* est la consonne que j'ai suggérée pour représenter les combinaisons de chlorine, comme *argentana* pour le *proto-chloride* d'argent, et *l*, dans ce systême, peut représenter la fluorine, ainsi *calcala* serait le spath-fluor, soit une proportion de fluorine et une de calcium, et les différentes combinaisons de calcium avec les soutiens de la combustion, avec l'oxigène, la fluorine, la chlorine, et l'iodine en une seule proportion, se nommeraient *calca*, *calcala*, *calcana*, *calcama*.

Je mets en avant ces idées, plutôt pour en faire un objet de discussion, qu'avec le desir qu'on les adopte; je souhaite aussi que l'attention des chimistes soit dirigée sur la nomenclature, elle devrait être fixée sur quelques principes fixes, et en nommant une nouvelle classe de composés, il faudrait faire une grande attention à prévenir la nécessité de quelque nouveau changement.

Dans mon dernier Mémoire, présenté à la Société il y a deux mois, je me hasardai de suggérer qu'il était probable qu'il existât des

nouvelles substances, ayant le même rapport aux corps inflammables, que l'oxigène, la chlorine et la fluorine. Je n'espérais pas dans ce moment-là, être en état si vîte de décrire les propriétés d'un corps de cette espèce, lequel non-seulement forme un acide avec l'hydrogène comme la chlorine ou la fluorine, mais aussi forme, avec les métaux, des corps analogues aux chlorides et aux oxides.

Ces nouveaux faits, à ce que j'espère, serviront à fixer l'opinion des chimistes relativement à la nature de l'acidité, qui semble dépendre d'un mode particulier de combinaison des corps et non d'aucun principe élémentaire.

Il est probable que l'iodine se trouvera dans plusieurs combinaisons de la nature; on doit la rechercher sur-tout dans les produits des végétaux marins, et dans l'eau de la mer.

Ses composés avec les métaux formeront probablement une nouvelle classe de couleurs, et il paraît possible que les sels triples qu'elle forme contenant de l'oxigène, pourront dans certains cas être substitués au nitre.

REMARQUES HISTORIQUES

Sur la médecine des Chinois;

PAR M. LE PAGE, d'Orléans, docteur en médecine (1).

On pense bien que l'état des lumières relatives à l'avancement de la médecine doit se trouver en rapport avec les connaissances chimiques et pharmaceutiques; c'est ce qui nous engage à donner ici une courte notice de quelques-uns des articles les plus intéressans concernant la matière médicale des Chinois, que nous fournit l'article que les auteurs de la Bibliothèque médicale ont consacré à l'analyse de cet ouvrage (2).

« Parmi les moyens qu'offre la pharmacie, les Chinois employent peu les vomitifs et les purgatifs, presque jamais les clystères, par ce qu'ils doivent aux européens ce moyen de traitement; mais ils font un

(1) Un volume in-4°. Paris 1814.

(2) Cahier de juin 1814, pag. 529.

grand usage des cordiaux. L'importation de l'opium est défendue à la Chine sous peine de mort. »

« Les Chinois employent dans le traitement de la gale et des dartres, le camphre et aussi le cinabre avec le soufre, dans du lait de femme. Ils se servent du borax dans les inflammations de la gorge; on le réduit en poudre et on le souffle sur la partie malade (1). Ils doivent le quinquina à nos missionnaires. »

« Ils connaissaient avant nous l'inoculation. Ils la pratiquent en général, en mettant dans l'une des narines du coton imbibé de virus variolique; on ne laisse le coton dans le nez que douze heures, et au bout de sept jours au plus tard paraît la maladie. »

« Comme la plupart des peuples indiens, ils abusent des aphrodisiaques, se servent du *massage*, des bains et des eaux minérales. Ils ont des sources chargées d'alun,

---

(1) Ce procédé ressemble tellement à celui de l'insufflation de l'*album græcum*, et du phosphate de chaux, dont nous avons parlé, tom. LXXXIX, pag. 325 de nos Annales, que l'on peut soupçonner qu'il n'y a également ici qu'une action mécanique.

d'autres de fer, le plus grand nombre tient du soufre.... Mais leurs médecins ne sont pas en état d'en faire l'analyse..... La chimie est dans l'enfance à la Chine, ainsi que l'histoire naturelle. Mais les Chinois ont le bonheur de posséder une espèce de Mesmérisme, ou même de magnétisme animal, tel que l'entendent certaines sectes d'illuminés d'Allemagne.... Les lettrés ont beau s'égayer à ses dépens et en montrer tout le ridicule, les partisans de ce magnétisme n'en suivent pas moins, avec la chaleur du fanatisme, ce qu'ils appellent la science des sciences. »

« Les Chinois ne connaissent point notre pain, ils mangent à la place du riz bouilli ou des gâteaux de sarrazin; leur vin est une liqueur forte, extraite du miel ou du riz fermenté. Ils ne boivent ni café ni chocolat.... Ils ont des melons délicieux, dont l'espèce nous est inconnue, de petits oignons blancs très-délicats et beaucoup de plantes d'utilité et d'agrément; mais il leur manque des olives, des groseilles, des framboises et la pomme de terre. »

La maladie de la pierre est presque inconnue à la Chine, à cause du thé que

l'on y boit avec abondance, dit-on (1), la lithotomie l'est entièrement. »

G.-M.

---

(1) On sait quelle est la consommation de thé qui se fait en Angleterre ; les affections causées par les calculs urinaires y sont-elles plus rares ? On peut en juger par les extraits que nous avons donné des Recherches et observations de MM. *Brande*, *Home* et *Hatchett*, sur leurs vrais dissolvans, dans le cahier de nos Annales du mois d'août 1810, et dans celui du mois de septembre dernier.

ANNALES DE CHIMIE.

30 Novembre 1814.

MÉMOIRE

Sur un nouveau fébrifuge ;

PAR M. ARMAND SÉGUIN.

Lu à l'Institut, le 28 décembre 1802.

Mes travaux sur le principe fébrifuge du quinquina m'ayant prouvé qu'une grande partie de ceux du commerce étaient inactifs et souvent même nuisibles, parce qu'ils étaient altérés, mélangés, ou privés de principe fébrifuge, m'ont suggéré l'idée de rechercher s'il ne serait pas possible de trouver un principe fébrifuge toujours identique, plus efficace, plus assuré dans ses effets, plus assimilable à notre système, et d'une falsification peu avantageuse.

Celui dont je viens faire hommage à la

classe, réunit tous ces avantages, et a de plus celui d'être indigène.

Pour le découvrir, j'ai commencé par soumettre à l'ensemble des réactifs que j'ai indiqués pour le principe fébrifuge du quinquina, la plupart des substances chimiques et médicinales, et par m'assurer si celles de ces substances qui pouvaient contenir du principe fébrifuge ne contenaient pas en même tems d'autres substances nuisibles à l'économie animale.

L'adoption de ce nouveau fébrifuge intéresse tellement notre commerce, qui exporte chaque année plus de trois millions pour se procurer un principe qui existe sous notre main, l'humanité en général, et, en particulier, cette classe recommandable de la société, qui, plus sujette aux fièvres, à raison de son mauvais genre de nourriture, ne peut que très-difficilement, à raison de son indigence, se procurer le remède très-cher qui doit assurer sa guérison, que je supplie la Classe de nommer une commission chargée de répéter, à mes frais, les expériences que je vais indiquer.

Le nouveau principe fébrifuge que je propose de substituer au quinquina, parce qu'il réunit tous les avantages de ce dernier,

et qu'il n'a aucun de ses inconvéniens, est la gélatine.

Comme le bon quinquina, elle précipite le tan et la noix de galle, et ne précipite pas le sulfate de fer.

Sa propriété fébrifuge est d'une telle efficacité, que je n'ai pas encore rencontré de fièvres continues, quotidiennes, de langueur, de puberté et de dentision, tierces, double tierces et quartes, quelqu'enracinées qu'elles aient été, qui n'aient cédé à son action.

Bien administré, ce remède coupe presque toujours les fièvres continues ou quotidiennes dès le premier jour. Dans toutes les autres fièvres, même les plus opiniâtres, il diminue très-sensiblement, dès la première application, l'intensité et la durée des accès de chaud et de froid, sur-tout de froid, les diminue encore plus à la seconde, et les fait cesser entièrement au troisième, quatrième ou cinquième paroxisme au plus.

On doit le prendre au moment où les indices de l'accès de froid commencent à se faire sentir.

Aussitôt que le malade en a fait usage, on observe des améliorations qui souvent sont tellement prononcées, qu'elles tiennent

du prodige, et semblent être le résultat d'un pouvoir magique.

Au bout de très-peu d'instans, les doigts se déroidissent; au bout de quinze à vingt minutes, souvent même avant, les douleurs qu'on ressent dans diverses parties du corps diminuent considérablement, et souvent même cessent; les pesanteurs d'estomac disparaissent, et la respiration, qui se trouve quelquefois tellement gênée que les inspirations sont presque convulsives, redevient libre et facile.

Pendant tout le tems de la maladie, il faut se bien couvrir; ne point se permettre d'exercice forcé; garder la chambre le jour du paroxisme; s'abstenir autant que possible de nourriture liquide de tous genres, de fruits, d'épices et de liqueurs fortes; ne se nourrir principalement que de soupe épaisse, et de viandes bien saines bouillies, de préférence rôties; et sur-tout ne boire qu'infiniment peu, quelque soif qu'on puisse avoir.

Quant à la quantité des alimens, il faut qu'elle soit proportionnée à l'appétit de l'individu, de telle manière qu'il ne soit pas totalement satisfait, et sur-tout jamais dépassé.

Outre l'application du remède au moment du paroxisme, il faut encore en prendre matin et soir pendant tout le tems que dure la fièvre, et même pendant un certain tems après qu'elle est passée.

Dans les cas de dentition ou de croissance, il est même bon de le continuer jusqu'à ce qu'elles soient terminées.

Il faut en général ne manger qu'une heure après la cessation des paroxismes, ou une heure après l'application du remède, si on le prend dans les intermissions.

La marche de la guérison de ce remède est, en général, assez régulière.

Toutes les fois que la fièvre ne cesse pas au premier accès, elle change de nature; de quarte elle devient tierce, souvent double tierce, quelquefois rémittente, puis enfin cesse.

Dès le commencement du traitement, les engorgemens diminuent; les intestins se dégagent, et font facilement leurs fonctions; la langue cesse d'être chargée, et les lèvres, qui étaient décolorées, reprennent une belle teinte vermeille.

Très-peu de tems après la cessation des paroxismes, le malade, par la continuation du remède, éprouve de fortes sueurs qu'il

faut bien se garder de vouloir diminuer, parce qu'elles servent de complément à la guérison. Ses excrémens qui, pendant la maladie, sont assez ordinairement noirs, reprennent alors leur couleur naturelle.

Le remède peut s'appliquer à différentes doses, suivant la nature de l'individu et la force de la fièvre; on ne peut donner à cet égard que des approximations. C'est au médecin à déterminer les doses suivant les circonstances. Cependant, pour ne pas laisser à cet égard un vague trop absolu, je vais indiquer les quotités qui m'ont le mieux réussi dans les diverses circonstances que j'ai eu l'occasion d'examiner.

Pour les enfans à la mamelle, jusqu'à l'âge d'un an, on peut, à chaque application, employer depuis 24 grains jusqu'à 1 gros. Pour un enfant, depuis un an jusqu'à trois, on peut employer depuis 48 grains jusqu'à 2 gros. Pour un enfant, depuis trois ans jusqu'à sept, on peut employer depuis 1 gros jusqu'à 4. Pour un enfant, depuis sept ans jusqu'à douze, on peut employer depuis 2 gros jusqu'à 6. Pour un enfant, depuis douze ans jusqu'à seize, on peut employer depuis 2 gros jusqu'à 12. Pour tout âge au-dessus, on peut employer depuis 2 gros jusqu'à 3 onces.

Pour ne laisser au surplus aucune crainte de danger relativement à ces proportions, je puis assurer qu'avant d'en donner à aucun malade, j'ai pris moi-même jusqu'à 8 onces de gélatine en une seule fois, c'est-à-dire, trois fois plus que je n'en donne ordinairement dans les paroxismes les plus forts, et que je n'en ai éprouvé aucun genre d'incommodité, si ce n'est un peu de fatigue, et une légère propension au sommeil.

Si l'individu qu'on doit traiter est tellement appauvri qu'il ne puisse plus digérer, que ses forces soient presque totalement anéanties, et qu'il marche vers l'étisie, ce qui n'arrive que trop fréquemment par un mauvais traitement, ou par un usage trop longtems continué du quinquina mal administré ou mal choisi, il faut augmenter graduellement la dose de gélatine, jusqu'à ce que la fièvre soit radicalement guérie, et mêler ensuite à son usage une boisson composée de canelle et de sucre infusée dans de bon vin, à la dose de 4 onces jusqu'à 8 onces par jour.

J'ai sauvé de cette manière et guéri radicalement des malades dont le rétablissement semblait désespéré.

En général, j'ai remarqué que dans les

fièvres très-opiniâtres, il faut donner le remède en assez grande dose pendant le paroxisme pour que le malade se trouve pendant vingt-quatre heures plus fatigué et plus souffrant de la tête qu'il ne l'aurait été par la seule action du paroxisme. Mais dans les paroxismes suivans il convient de donner d'assez fortes doses dans les intermissions, et des doses beaucoup moins fortes au commencement des paroxismes.

Il ne faut jamais, dans aucun cas, employer le quinquina en même tems que la gélatine, car alors le paroxisme devient plus violent.

Lorsque les fièvres sont causées par des vers, il faut les faire passer avant de prendre la gélatine, autrement on ne ferait qu'aggraver la maladie.

On doit tenir la même marche, lorsque les fièvres sont compliquées d'autres incommodités ; car, malheureusement, la gélatine n'est point un remède universel.

Lorsque, dès le premier paroxisme, elle ne produit pas une amélioration bien prononcée, ce qui arrive dans certains genres de fièvres, particulièrement les nerveuses, il ne faut en continuer l'usage que comme moyen indirect, si l'on juge que sous ce

nouveau rapport il puisse produire quelqu'effet.

Quand au mode de préparation de la gélatine, voici celui que j'emploie : on choisit la gélatine la plus sèche et la plus transparente; on la fait fondre au bain-marie, dans trois parties d'eau, et on y ajoute parties égales de sucre, et quelques gouttes de fleurs d'orange.

On la conserve dans cette état de gelée, et, au moment de l'application du remède, on en fait fondre, au bain-marie, la quantité que l'on veut administrer.

Le sucre et la fleur d'orange sont totalement étrangers à l'efficacité de la gélatine; mais il servent à couvrir, du moins en partie, la fadeur naturelle de la gélatine.

On peut aussi apprêter la gélatine sous forme de tablettes, et, dans cet état, elle peut se conserver aussi longtems qu'on le desire, et supporter toute espèce de voyage.

Voici comment je prépare ces tablettes.

Je prends de la gélatine bien transparente, j'y mêle un poids égal de sucre, et trois fois son poids d'eau. Je laisse bien fondre ce mélange, j'y ajoute un peu d'eau de fleurs d'orange, et je le coule dans un moule de verre, qui contient autant de pouces superficiels qu'il existe de gros de gélatine dans

mon mélange. Lorsque la matière s'est bien solidifiée, je la retire du moule, et je la pose sur un châssis de fil de fer formant de même des carrés d'un pouce; lorsque la matière est presque sèche, je la coupe en suivant ses divisions.

Lorsqu'on veut ensuite se servir de ces tablettes, il suffit de les faire fondre dans la plus petite quantité d'eau possible, et de les prendre ainsi sous forme liquide. On peut même les laisser fondre dans la bouche.

On peut enfin substituer aux tablettes de gélatine des tablettes de bouillon bien préparées et délayées dans une très-petite quantité d'eau, mais, comme elles produisent toujours un effet infiniment moins prononcé, il faut en prendre une bien plus forte dose. Etant d'ailleurs d'un prix beaucoup plus élevé, on ne peut les employer que pour les gens riches, susceptibles de quelque dégoût pour la gélatine.

Considérée sous les points de vue médicinal, économique et politique, la gélatine présente dans son application à la guérison des fièvres de plus grands avantages que le quinquina. Elle ne cause aucun genre d'irritation; procure un sommeil paisible, et une douce transpiration; tient le ventre libre

sans coliques, ni maux de cœur; rétablit les forces, et est digérée par les estomacs même les plus faibles qui rejeteraient le quinquina aussitôt qu'il leur serait administré.

Comme l'usage trop longtems continué du quinquina présente de graves inconvéniens, on n'en prend ordinairement que pendant peu de tems après la cessation des paroxismes. Aussi les fièvres guéries par du quinquina reparaissent-elles souvent quelque tems après leur guérison, soit par l'humidité, soit par défaut de digestion, soit par une infinité d'autres circonstances; et alors le traitement devient beaucoup plus difficile.

La gélatine ne présente jamais cet inconvénient, parce qu'on peut en continuer l'usage aussi longtems que la maladie l'exige, et qu'elle ne peut jamais nuire.

Quant à l'économie, il existe encore une grande différence entre le quinquina et la gélatine. Le prix de ce dernier remède, comparé à celui du quinquina, est au plus dans le rapport de un à trente-deux.

Toutes les expériences sur lesquelles sont fondés les principes que je viens d'énoncer, ont été faites dans mon infirmerie, ou dans les pays qui m'environnent, tels que Buc, Bièvre, Sèvres et Meudon, en présence de

M. Balzac, chirurgien de Jouy, homme très-zélé pour l'avancement de la médecine.

Je me bornerai en ce moment à décrire succinctement les principales cures que j'ai obtenues.

Un des mes ouvriers, âgé de quinze ans, avait depuis trois mois et demi une fièvre quotidienne, dont les paroxismes duraient environ dix heures. Son affaissement était tel qu'il pleurait presque à chaque instant du jour sans savoir pourquoi. Il n'avait pas pris de quinquina.

Dès le premier jour que je le fis entrer à l'infirmerie, je lui fis prendre 2 gros de gélatine, au moment où il commença à ressentir les indices du paroxisme. En moins d'une heure, le frisson se passa; depuis il ne reparut plus. Il ne lui fallut que dix-sept jours pour être rétabli.

Le tonnelier de ma brasserie avait une fièvre très-violente qui l'avait d'autant plus affaibli qu'il était sexagénaire. Je commençai à le traiter à son neuvième paroxisme. Je lui donnai 3 gros de gélatine. Le frisson, qui durait ordinairement trois heures, cessa au bout d'une demi-heure, et l'accès de chaleur, qui durait ordinairement onze heures, ne dura que deux heures et demie. Au

second paroxisme, le frisson n'eut pas lieu, et l'accès de chaud ne dura qu'une heure. Au troisième paroxisme, la fièvre disparut totalement, et depuis ne reparut plus. Sa guérison complette ne dura qu'onze jours.

Un de mes palefreniers avait la fièvre depuis cinq mois. De tierce qu'elle avait été originairement, elle s'était transformée en quarte, malgré la très-grande quantité de quinquina qui lui avait été administrée. Depuis quinze jours, il avait cessé l'usage de ce remède, parce que son estomac ne pouvait plus le supporter. Dès le premier jour que je le traitai, je lui donnai 6 gros de gélatine; son estomac n'en fut nullement incommodé et les digéra bien. Son paroxisme diminua, dès ce moment même, de plus de moitié. Trois jours après, le paroxisme ne reparut plus, et la guérison fut complette au bout de neuf jours.

Le fils de mon garde, âgé de quinze mois, avait, depuis deux mois, une fièvre de langueur qui donnait la plus vive inquiétude sur son existence. Je lui donnai matin et soir 48 grains de gélatine, et, dès le troisième jour, la fièvre disparut. La guérison complette dura quarante trois jours.

Un jeune homme de Meudon avait depuis

quatre mois une fièvre quarte, dont les paroxismes duraient neuf heures, et qui, cependant, paraissait n'avoir altéré que très-peu sa constitution. Je lui donnai matin et soir 6 gros de gélatine. Le premier paroxisme fut aussi long que de coutume, mais moins violent. Au commencement du second, je lui fis prendre 2½ gros de gélatine; il diminua de plus d'un tiers, mais le mal de tête fut plus violent et plus prolongé. Au troisième paroxisme, la fièvre s'étant transformée en double tierce, je ne donnai que 2 gros de gélatine; il fut à peine sensible. Au quatrième enfin, la fièvre disparut entièrement, et le malade, trois jours après, reprit son train de vie ordinaire.

La fille d'un de mes palefreniers avait une fièvre tierce convulsive, dont chaque paroxisme durait cinq heures. Je lui donnai matin et soir 1 gros et demi de gélatine. Le premier paroxisme diminua de plus de moitié; le second fut à peine sensible, et, au troisième, la fièvre disparut entièrement. Son père crut devoir aussitôt cesser le remède. L'enfant se porta bien pendant dix-sept jours, mais le dix-huitième, la fièvre reparut. Deux gros de gélatine suffirent pour la chasser, et, depuis ce tems, l'enfant n'a plus revu la fièvre et s'est très-bien porté.

Un jeune homme de Buc, extrêmement fort et très-bien constitué, avait depuis sept semaines une fièvre quarte, dont les paroxismes duraient quatre heures. Dès le premier jour, je lui administrai 22 gros de gélatine; le paroxisme fut à-peu-près de la même durée, mais un peu moins violent. Au second paroxisme, j'administrai 32 gros; il ne dura que trois heures; mais le mal de tête dura dix-neuf heures. Au troisième paroxisme, la fièvre étant devenue tierce, je ne donnai que 4 gros de gélatine; il ne dura que trois quarts d'heure sans frisson. Au quatrième paroxisme, la fièvre disparut; et, dès le surlendemain, le jeune homme se remit à sa besogne.

Un de mes maçons, âgé de seize ans, avait une fièvre tierce dont les paroxismes duraient quatre heures. Ces paroxismes étaient modérés, mais dans les intermissions ce jeune homme éprouvait de très-fortes coliques. Son ventre était enflé, sa figure boursoufflée, et, quoiqu'avec l'aspect d'une certaine vigueur, il pouvait à peine élever un très-léger fardeau. Pour peu qu'il marchât, il éprouvait un tel étouffement qu'il avait peine à respirer. Dès le premier jour, je lui donnai 2 gros de gélatine; le

paroxisme fut à peine sensible. Le lendemain l'étouffement et les coliques cessèrent ; mais l'engorgement au bas-ventre et la boursoufflure ne disparurent qu'au neuvième jour ; au bout de vingt-deux jours, il fut parfaitement rétabli et en état de reprendre ses travaux.

Un jeune bucheron de dix ans, très-fort, et en apparence très-bien portant, avait depuis cinq semaines une fièvre quotidienne, dont chaque paroxisme durait sept heures. Je lui fis prendre 2 gros de gélatine ; au bout de cinq minutes, la fièvre disparut ; elle ne revint plus depuis, quoiqu'il n'eût pris qu'une seule fois du remède.

La bonne de mes enfans avait été guérie chez moi d'une fièvre tierce avec du bon quinquina. Elle paraissait se très-bien porter ; au bout de six semaines, la fièvre reprit. J'administrai 2 gros de gélatine que je continuai matin et soir, la fièvre cessa aussitôt pour ne plus reparaître.

Un de mes charetiers, âgé de quatorze ans, avait une fièvre quotidienne, dont les paroximes duraient sept heures ; je lui fis prendre 6 gros de gélatine. La durée du paroxisme, au lieu de diminuer, augmenta d'une heure et demie. En l'examinant de plus

près, je lui soupçonnai des vers; je lui donnai en conséquence, pendant trois jours, 36 grains de semen-contra. Il en rendit effectivement; je lui fis prendre ensuite 6 gros de gélatine, et la fièvre disparut aussitôt.

Un ouvrier de Jouy avait, depuis trois mois, une fièvre de langueur qui avait anéanti presque toutes ses facultés; 5 gros de gélatine suffirent pour lui couper la fièvre, et il ne lui fallut que sept jours pour se rétablir entièrement.

Un autre ouvrier de Jouy avait, depuis deux mois, une fièvre quarte dont les paroxismes étaient de quatorze heures. Je lui fis prendre 12 gros de gélatine; et, dès le second paroxisme, la fièvre prit le caractère de double tierce. Au troisième paroxisme, elle cessa tout-à-fait.

Une jeune fille de dix-sept ans, très-nerveuse, et très-bien constituée, avait, depuis deux mois, une fièvre quarte tellement violente qu'à chaque paroxisme il lui était impossible de se tenir sur ses jambes. Je lui administrai au premier paroxisme 6 gros de gélatine, et au second 22 gros; mais je ne pus la débarrasser totalement qu'au cinquième paroxisme.

Un homme de soixante et dix ans conservait depuis sept mois, malgré tous les médicamens qu'il avait pris, une fièvre quarte qui lui avait fait gonfler les jambes, le bas-ventre et la poitrine. L'infiltration paraissait bien prononcée, je lui donnai graduellement depuis 4 gros jusqu'à 18 gros de gélatine; dès le second paroxisme, les infiltrations diminuèrent de beaucoup; au quatrième, elles disparurent totalement, ainsi que la fièvre; et, au bout de vingt-sept jours, l'individu fut parfaitement guéri.

Un de mes enfans, au moment de la dentition, avait eu une fièvre tierce qui s'était transformée en fièvre continue, et qu'on était parvenu à guérir avec de bon quinquina. Au bout de six semaines, la fièvre reprit sous forme de fièvre tierce, et résista au quinquina. Je lui fis alors prendre un seul gros de gélatine, et la fièvre disparut. Je continuai ce traitement pendant vingt jours; l'enfant qui auparavant était triste, reprit toute sa gaîté; il jouit en ce moment d'une excellente santé.

Un de mes serruriers, à la suite d'une brûlure très-profonde qu'il s'était faite à la main, et d'un coup qu'il avait reçu dans l'estomac par le ressort d'une voiture, eût

une fièvre tellement violente qu'on ne pût la guérir que par une quantité très-considérable de quinquina; au bout de cinq semaines de guérison, la fièvre lui reprit et le mit dans un tel état d'étisie qu'il ne pouvait supporter aucun remède, il avait besoin de béquilles pour se soutenir, à peine pouvait-il respirer; il se trouvait enfin condamné par de très-habiles gens. Je lui administrai, dès le premier jour, 4 gros de gélatine, et son estomac les digéra bien. Le paroxisme n'éprouva que très-peu de changement dans sa durée, il n'en éprouva que dans son intensité. Au second paroxisme, je lui donnai 22 gros de gélatine. Le malade éprouva une grande faiblesse, et un mal de tête plus considérable que de coutume. Au troisième paroxisme, je ne donnai que 2 gros de gélatine, il fut presque nul. Au quatrième paroxisme, la fièvre disparut, et ne lui a pas repris depuis dix-huit jours. Ce malade, qui est encore chez moi, est en ce moment très-bien portant, à la faiblesse près. Je pense qu'il faudra plusieurs mois pour le rétablir complettement, mais je suis presque sûr que, pendant ce tems, la fièvre ne raparaîtra plus.

Les médecins qui desireront s'assurer, par eux-mêmes de l'efficacité de ce remède, acquerront par ces essais de nouveaux droits à la reconnaissance publique, et accroîtront la considération que méritent leurs importantes fonctions.

ESSAI

Sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature organique;

Par M. A. Berzelius.

Extrait de l'original Suédois (1).

Ce Mémoire est divisé en trois parties, dont la première traite de la différence dé

(1) Dans un Mémoire précédent (Essai sur la cause des proportions chimiques, et sur quelques circonstances y relatives, inséré dans le journal de Thomson, novembre 1813, et suivant), M. Berzelius a cherché à faire voir qu'il y a deux manières d'envisager la cause des proportions chimiques ; l'une se représente les élémens en état solide, et l'autre en état gazéiforme. La première, l'auteur l'appelle *théorie corpusculaire*. Elle se représente les corps comme composés d'atômes solides et indivisibles, et explique une partie de la cause des proportions chimiques d'une manière satisfaisante. La dernière, M. Berzelius la nomme *théorie des volumes*. Celle-ci se base sur

composition entre les produits de la nature organique, et ceux de la nature inorganique; la seconde décrit les méthodes analytiques, et la troisième contient l'exposition des analyses de treize substances végétales différentes.

PREMIÈRE SECTION.

Les proportions chimiques étant déja établies dans la nature inorganique, il paraît

---

la belle découverte de M. Gay-Lussac, par rapport aux volumes des corps gazéiformes qui se combinent. Elle a l'avantage sur la théorie corpusculaire de se baser sur des faits vérifiables, et en même tems déja avérés. Les deux théories ne sont en effet qu'une même, elles ne diffèrent que quant à la forme d'aggrégation dans les élémens, et aux mots atômes et volumes. La théorie des volumes étant vérifiable, elle donne plus de sûreté à nos raisonnemens, et lorsqu'on aura mieux étudié la relation du corps solide à son gaz, ces deux manières de voir finiront probablement par se confondre en une seule, c'est-à-dire, finiront par devenir théorie corpusculaire constatée.

Dans le Mémoire en question, M. Berzelius a cherché à déterminer le poids spécifique des substances élémentaires supposées en forme de gaz, et comparées avec celui du gaz oxigène, pris pour unité. Il n'y a que trois de ces substances qui nous intéressent ici,

s'ensuivre qu'elles doivent aussi avoir lieu dans la nature organique, quoique la grande diversité dans leur composition chimique laisse présupposer des modifications essentielles dans les lois des proportions chimiques, dans l'une et dans l'autre de ces deux classes de corps composés.

Les lois des proportions chimiques dans *la nature inorganique*, se laissent réduire à deux règles générales, savoir :

1°. Quand deux corps élémentaires se

---

pour les analyses des substances végétales ; savoir : l'oxigène, l'hydrogène et le carbone. Le poids d'un volume d'oxigène est = 100 ; celui d'un volume égal d'hydrogène est, d'après des expériences bien connues = 6.6. Le poids du carbone, supposé en forme de gaz, est déterminé de la manière suivante : un volume de gaz oxigène, combiné avec la quantité de carbone, requise pour en former du gaz oxide de carbone, produit deux fois son volume du dernier. Or le volume additionnel doit être celui du carbone, car il ne peut pas être moins d'un volume égal à celui de l'oxigène, parce que nous ne connaissons aucun cas, où deux substances gazéiformes se dilatent par leur combinaison. Il est également improbable que le carbone du gaz oxide de carbone serait plus d'un volume égal à celui de l'oxigène. Il s'ensuit donc, d'après les analyses de l'acide carbonique, que le poids spécifique du carbone en état gazéiforme, doit être de 74.9 à 75.4.

combinent, cela a lieu dans de telles proportions qu'un volume du gaz de l'un se combine avec un volume du gaz de l'autre, ou bien avec 2, 3, etc. fois son volume de l'autre, sans des fractions intermédiaires; *et dans ces combinaisons l'un des élémens doit toujours être considéré comme unité.*

Obs. Dans la théorie corpusculaire, cela veut dire qu'un atôme d'un élément se combine avec un ou plusieurs atômes entiers de l'autre élément. Quand on dit que l'un y doit toujours être considéré comme unité, cela veut dire que dans la nature inorganique on ne trouve jamais des combinaisons de deux, trois ou huit atômes d'un élément avec, par exemple, 3.4, et six atômes d'un autre; on y trouve au contraire que l'un des élémens n'y entre qu'à un seul atôme. C'est une des circonstances principales qui caractérisent la formation inorganique.

2°. Quand deux corps oxidés se combinent, l'oxigène de l'un est toujours un multiple par un nombre entier de celui de l'autre.

Obs. Il est à présupposer que cette règle se laisse exprimer plus généralement de la manière suivante.

Lorsque deux corps composés, dont l'é-

lément électronégatif est commun, se combinent, l'élément électronégatif chez l'un est toujours un multiple par un nombre entier de celui de l'autre. On peut ainsi étendre la règle aux sulfures et aux arsenieures, etc., doubles et triples, que la minéralogie nous a fait connaître. Mais il est bien digne d'attention que cette règle n'est pas appliquable aux élémens électropositifs; car, par exemple, dans plusieurs sels végétaux à base d'ammoniaque, l'hydrogène dans l'acide n'est point un multiple par un nombre entier de celui de l'alcali.

De ces deux règles, toutes les autres se laissent déduire sans difficulté. Dans la nature inorganique, les corps composés du premier ordre (1) ne contiennent jamais plus de deux élémens, ensorte que *la nature*

---

(1) Par corps composé du premier ordre, M. Berzelius entend des corps composés immédiatement de substances élémentaires, et qui ne contiennent point des parties constituantes composées; par exemple, l'acide sulfurique. Le sulfate de potasse est un corps composé du second ordre et l'alun du troisième; car le premier est composé de deux atômes du premier ordre, l'acide sulfurique et la potasse, et le dernier de deux atômes du second ordre, le sulfate de potasse et le sulfate d'alumine.

inorganique ne renferme que des combinaisons binaires, et des corps composés de combinaisons binaires. Toutes les substances inorganiques, dans lesquelles nous trouvons plusieurs corps élémentaires sont évidemment composéés de combinaisons binaires de ces élémens, lesquelles on peut en séparer comme des combinaisons binaires, et dont on peut le plus souvent recomposer la substance ainsi décomposée. Par exemple, les sulfures métalliques fossiles, lesquels contiennent le plus souvent deux, trois et même plusieurs métaux combinés avec le soufre, sont toujours à considérer comme composés d'autant de sulfures métalliques simples. Les sulfures alcalins sont à considérer comme des combinaisons d'un atôme binaire (celui de l'alcali), avec un ou plusieurs atômes élémentaires du soufre, et ne font par conséquent qu'une exception apparente de la loi.

Les deux circonstances, que α) les atômes du premier ordre sont toujours des combinaisons binaires, et que β) dans toutes les combinaisons entre eux, l'une des substances élémentaires (quelquefois aussi plus d'une) n'y entre qu'à un seul atôme ou volume, font les caractères exclusifs de la formation inorganique.

Quant à la *formation organique*, elle diffère beaucoup de la précédente. Toutes les substances organiques sont des oxides à radical double, triple, etc., lesquels on ne peut pas considérer comme composés d'oxides binaires de ces radicaux. Il s'ensuit donc que l'atôme organique du premier ordre doit être composé de plus de deux élémens. D'après le nombre de ses élémens, on peut le nommer ternaire, quaternaire, etc.

Aussi longtems que les lois des proportions chimiques ne s'occupent que d'atômes binaires et de leurs combinaisons mutuelles dans la nature inorganique, ces lois sont dans leur plus grande simplicité; mais à mesure que, dans la nature organique, les élémens augmentent en nombre, elles deviennent de plus en plus compliquées. On peut dire que les lois des proportions chimiques diffèrent dans les deux formations précitées à-peu-près comme les quatre règles de l'arithmétique commune diffèrent des calculs de l'algèbre.

Les expériences citées dans ce Mémoire paraissent prouver que les lois des proportions chimiques dans la nature organique se réduisent à deux règles générales, savoir :

1°. Quand 3, 4, ou plusieurs corps élémentaires dont l'oxigène est constamment l'un, se combinent de manière à produire un oxide ternaire, quaternaire, etc., cela se fait de manière qu'un certain nombre de volumes (atômes) de l'un se combine avec un certain nombre de volumes (atômes) entiers de chacun des autres élémens, *sans qu'aucun d'eux doive nécessairement y être considéré comme unité.*

2°. Quand ces oxides ternaires, quaternaires, etc. se combinent entre eux, ou avec des oxides binaires, l'oxigène de l'un est toujours un multiple par un nombre entier de celui de l'autre. La seconde règle est donc commune aux deux classes de corps composés, tant organiques que non organiques, et ce n'est que la première qui renferme les modifications propres à chacune d'elles. Cette première règle concernant les proportions chimiques dans la nature organique, paraît au premier coup d'œil indiquer qu'il n'y a point de proportions déterminées dans la nature organique, parce que cette règle admet un nombre illimité de combinaisons. Mais cette circonstance, quoique très-vraie, n'exclut cependant pas les proportions chimiques de la nature orga-

nique, parce que les oxides ternaires, quaternaires, etc., étant soumis aux mêmes lois de combinaison que les oxides binaires, et cette circonstance devant son origine nécessairement ici à la même raison que dans la nature inorganique, c'est-à-dire, à des proportions chimiques, il s'entend que les proportions chimiques doivent exister aussi dans la nature organique. On aura certainement trouvé très-difficile à comprendre comment cette immense variété de combinaisons de 3, 4 ou 5 corps élémentaires pouvait s'accorder avec les lois des proportions chimiques telles que la nature inorganique nous les a fait connaître. Or, nous voyons que cela s'explique par la seule circonstance que dans les oxides ternaires et quaternaires, aucun des élémens ne doit point nécessairement y entrer à un seul atôme, c'est-à-dire, comme unité, et que par conséquent le nombre de combinaisons possibles devient presqu'infini.

Pour déterminer le nombre de volumes (atômes) élémentaires dans les oxides ternaires et quaternaires, M. Berzelius les combine avec des oxides binaires. Cette combinaison est de nature que l'un de ses élémens doit y exister à un seul atôme ou volume. Une

de plomb. Cela n'empêche pas cependant de trouver le nombre respectif de volumes élémentaires, quoiqu'on soit obligé de se passer du contrôle donné par la combinaison à excès d'oxide binaire. M. Berzelius vient de trouver que 100 parties d'acide tartarique sont neutralisées par une quantité de base dont l'oxigène est = 11.94. L'expérience analytique donne la composition de l'acide tartarique, comme il suit ; hydrogène, 3.74 pour 100 ; carbone, 35.98 pour 100 ; oxigène, 60.28. Or, 11.74×5 = 59.7. Si à présent on considère l'oxigène de l'acide tartarique, comme étant 5 volumes ou atômes, les 35.98 pour 100 de carbone en font quatre, et les 3.74 pour 100 d'hydrogène en font cinq. En calculant, d'après une telle donnée, la composition de cet acide, le calcul donnera 3.951 pour 100 d'hydrogène, 36.167 pour 100 de carbone et 59.882 pour 100 d'oxigène.

M. Berzelius vient de trouver que toutes les substances végétales se laissent combiner avec des oxides binaires ou des bases salines, même, par exemple, le sucre, le sucre de lait, l'amidon, etc., de manière que l'on trouvera toujours des moyens de s'assurer du nombre de volumes élémentaires qu'elles

peuvent contenir. Il a produit des combinaisons de sucre et de sucre de lait avec de l'oxide de plomb, ainsi qu'avec l'ammoniaque, à plusieurs degrés de saturation, lesquelles l'ont mis en état de déterminer le nombre de volumes d'oxigène contenus dans ces substances, d'après les mêmes principes que dans les acides végétaux.

Il croit avoir trouvé que les substances végétales contiennent un plus grand nombre de volumes élémentaires, à mesure qu'elles commencent à devenir plus aisément décomposables, et à mesure qu'elles forment un plus grand nombre d'espèces d'un même genre, comme, par exemple, les différentes espèces du genre sucre, du genre huile volatile, etc.

SECONDE SECTION.

M. Berzelius y décrit sa méthode analytique, qui consiste principalement dans ce qu'il brûle la substance à examiner avec de l'oximuriate de potasse, dans un appareil fort simple où il peut à son gré ralentir la combustion de manière que les produits gazéiformes ne s'y produisent avec plus de rapidité que dans un dégagement ordinaire

de gaz. Les produits gazéiformes passent à travers un très-petit verre artificiellement refroidi, et ensuite par un tube rempli de muriate de chaux. Ces deux parties de l'appareil doivent se peser avant et après l'expérience; elles donnent avec une grande précision le poids de l'eau formée par la combustion. Les gaz sont recueillis dans du mercure, où le gaz acide carbonique est absorbé dans un petit appareil contenant de la potasse caustique en poudre grosse. Cet appareil doit également se peser avant et après l'expérience, et donne par ce moyen le poids de l'acide carbonique formé par la combustion. Lorsqu'on prend un certain excès d'oximuriate de potasse, il ne se forme ni d'empyreume ni de gaz oxide de carbone.

M. Berzelius donne ensuite des renseignemens sur la manière de se procurer les substances en état de pureté, comment il faut les sécher et évaporer hors du contact de l'air, et enfin sur la manière d'analyser avec exactitude les combinaisons des oxides ternaires avec l'oxide de plomb. Pour séparer l'eau qui se trouve souvent réunie aux combinaisons des oxides ternaires avec les bases salines, M. Berzelius se sert de la

manière suivante. Il met la substance à sécher dans une fiole, laquelle il place dans un petit bain de sable chauffé à +100°. Le bain de sable ainsi chauffé, il introduit dans le récipient d'une machine pneumatique, où il place auprès de lui une soucoupe contenant de l'acide sulfurique concentré. En retirant l'air du récipient, il combine de cette manière l'action de la température de l'eau bouillante avec celle de l'acide sulfurique dans le vide. Des solutions que l'on ne peut pas évaporer dans l'air, sans les altérer, comme, par exemple, le sous-acétate de plomb, les gallates alcalins, etc.; il fait évaporer dans le vide par l'action seule de l'acide sulfurique. Pour analyser les combinaisons des oxides ternaires avec l'oxide de plomb, il les sèche de la manière précitée dans le vide. Ensuite il les brûle dans un petit verre mince, en les chauffant à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin. Lorsque l'oxide ternaire est entièrement consumé, il pèse le résidu. Celui-ci contient de l'oxide de plomb mêlé de plomb métallique. Il extrait le premier moyennant du vinaigre distillé. Il pèse ensuite le plomb métallique, et il ajoute enfin au résidu de la combustion la quantité d'oxigène requise

pour former l'oxide jaune avec le plomb réduit. Cette manière d'opérer donne un haut degré de précision, et se laisse répeter avec des résultats toujours entièrement concordans.

TROISIÈME SECTION.

On se contentera de donner ici les résultats analytiques obtenus par l'analyse des treize substances végétales que M. Berzelius y a décrites. Ils sont renfermés dans la table synoptique suivante. — Le mot capacité de saturation qui se trouve sur la première colonne, indique la quantité d'oxigène qui se trouve dans une portion d'une base saline quelconque, avec laquelle 100 parties de la substance en question forment une combinaison qu'on a lieu de considérer comme neutre.

NOMS DES substances analysées.	CAPACITÉ de saturation.	NOMBRE d'atômes ou volumes.			Poids des élémens est pour cent d'après les expériences.			Poids des élémens est pour cent d'après le calcul.		
		Oxigène.	Carbone.	Hydrogène.	Oxigène.	Carbone.	Hydrogène.	Oxigène.	Carbone.	Hydrogène.
Acide oxalique.....	22.13	3 18	2 12	1/6 1	66.534	33.223	0.244	*Id.*	*Id.*	*Id.*
Acide tannique	15.97	3	4	4	48.08	47.4	4.52	47.923	47.859	4.218
Acide acétique.	15.643	3	4	6	46.9	46.8	6.3	46.934	6.871	6 195
Acide citrique......	13.58	1	1	1	54.83	41.37	3.8	55.096	41.270	3.634
Acide gallique.....	12.67	3 1	6 2	6 2	37.68	57.37	5.05	38.023	56.958	5.019
Acide tartarique....	11.94	5	4	5	60.28	35.98	3.74	59.882	36.167	3.951
Acide muqueux.....	7.6	8 4	6 3	10 5	61.47	33.43	5.1	60.818	34.164	5.018
Acide benzoïque ...	6.7	3 1	15 5	12 4	20.43	74.41	5.16	20.02	74.71	5.27
Sucre de lait.......	6.15	8 4	10 5	6 3	48.348	45.267	6.385	*Id.*	*Id.*	*Id.*
Gomme arabique...	4.3	12	13	24	51.306	41.906	6.788	51.456	41.752	6.792
Tannin des galles...	3.75	12 4	18 6	18 6	44.654	51.16	4.186	45.00	50.55	4.45
Amidon des pommes de terre.........	2.78	18 6	21 7	39 13	49.455	43.481	7.064	49.583	43.327	7.090
Sucre de canne.....	2.45	20 10	24 12	42 21	49.015	44.200	6.785	49.083	44.115	6.802

Plusieurs de ces analyses ayant été faites aussi par MM. Gay-Lussac et Thenard, M. Berzelius a toujours comparé ses résultats avec ceux des chimistes français. L'on trouvera que plusieurs d'entre eux correspondent d'une manière admirable; d'autres diffèrent beaucoup. D'après M. Berzelius, cette différence consiste dans ce que les chimistes français ont quelquefois employé des substances contenant de l'eau de combinaison, comme cela a eu lieu avec le tartrate de chaux, l'acétate de baryte, le sucre et le sucre de lait. M. Berzelius a prouvé que, par exemple, le tartrate de chaux contient sur 21.64 pour 100 de chaux, 27.8 pour 100 d'eau de combinaison; et par conséquent dans 78.36 parties de ce que MM. Thenard et Gay-Lussac ont considéré comme acide tartarique pur, il y a eu 27.8 parties d'eau. Abstraction faite de cette eau, l'analyse de MM. Thenard et Gay-Lussac donne la composition de l'acide tartarique de la manière suivante: oxigène 59.200, carbone 36.888, hydrogène 3.912. Ce qui s'accorde très-bien avec la détermination donnée plus haut.

Il n'y a parmi les expériences de MM. Gay-

Lussac et Thenard, que l'analyse de l'acide acétique et celle de l'acide nitrique, dont les différences de celles de M. Berzelius ne se laissent point expliquer par la présence d'eau.

EXTRAIT

Des expériences de M. J. Manners, *médecin à Philadelphie, sur la putréfaction* (1);

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

M. Manners a entrepris ce travail, après avoir lu dans le Journal de M. Nicholson, le Mémoire de M. Gay-Lussac, sur la fermentation *vineuse* et *putride*, dans lequel il paraît adopter l'opinion la plus générale des chimistes, que l'accession de l'air atmosphérique ou du gaz oxigène est une condition *sine quâ non* de cette opération (2).

(1) Journal de Nicholson, janvier 1813.

(2) *Voyez* Annales de chimie de novembre 1810, pag. 251.

Il paraît que M. Thomson n'adopte pas entièrement cette opinion: « la putréfaction, dit-il, avance plus « rapidement en plein air; mais quoique cette cir- « constance modifie la décomposition, elle n'est pas « absolument nécessaire. » Tom. IX, pag. 441 de l'édition française. G.-M.

Les expériences de M. Manners l'autorisent à conclure, sans qu'il soit possible d'admettre des exceptions, non-seulement que l'oxigène n'est pas nécessaire à la fermentation putride, mais même que quand il se trouve en contact avec les substances qui se putréfient, il n'a aucune influence dans ce procédé.

L'appareil de ces expériences est fort simple : ayant fixé au fond d'une cloche de verre un morceau de chair fraîche d'agneau, il la retournait dans l'eau distillée, en observant que la communication avec l'air extérieur fût interdite, et que l'on pût noter l'absorption qui aurait lieu.

Le thermomètre était à 70 degrés de Fahrenheit (20.11 du thermomètre centigrade).

L'eau distillée était privée de tout gaz oxigène, et éprouvée à la manière de M. Dussen, c'est-à-dire qu'en ayant coloré une portion par le tournesol, et y ayant introduit du gaz nitreux, le mélange ne passa pas au rouge. Il reconnaît cependant que le docteur Thomson ne regarde pas cette épreuve comme décisive, en ce que le tournesol ne passe au rouge, que quand il y a une certaine quantité de gaz oxigène.

L'auteur rappelle à cette occasion les divers procédés eudiométriques, perfectionnés depuis Priestley, par *Fontana*, *Cavendish*, *Humboldt*, *Gay-Lussac*, *Scheèle*, *Berthollet*, *Volta*, *Davy*, etc.

La cloche était laissée trois jours, pendant lesquels la chair était soumise aux procédés d'essai de putréfaction, qui se manifestait par l'odeur rebutante. Mais dans aucun tems, dit-il, je n'ai pu observer l'absorption de l'eau dans la cloche, excepté quand la température plus froide la faisait remonter. Le docteur Priestley a cependant trouvé, ainsi que moi, une petite augmentation d'air dans de semblables expériences.

L'air de la cloche analysé par l'eudiomètre de M. Humboldt, lui a donné les mêmes proportions d'oxigène et d'azote que l'air commun. Mais il convient que l'état du baromètre qu'il n'a point observé, et dont Priestley n'a fait non plus aucune mention, peut avoir donné lieu à quelque exception.

L'expérience a été répétée sur le mercure, le thermomètre étant comme ci-dessus à 70° Fahrenheit, et le baromètre à 29.1 pouces. Au bout de trois jours, la fermentation putride se manifesta, mais il n'y eut aucune élévation de mercure dans la cloche. L'air

de l'intérieur éprouvé ne présenta aucune différence de l'air atmosphérique.

Pour démontrer plus complettement qu'il n'y a sous la cloche ni diminution ni absorption de l'air, par la combinaison de son oxigène avec la matière animale, M. Manners a imaginé l'instrument dont il donne la description suivante.

Dans un flacon parfaitement transparent, il mit une demi-livre de muscle d'un jeune bœuf, dont la chair encore chaude fut refroidie sous le mercure pour prévenir tout accès de l'air, et il la fixa au fond du flacon. Le bouchon portait un tube de verre qui descendait jusqu'au fond, et dont l'autre extrémité recourbée était scellée hermétiquement. Il mit alors un peu de mercure dans le flacon, le retourna après avoir luté le bouchon; et en dilatant l'air du tube par la chaleur, y fit passer une portion du mercure qui s'élevait à environ 2 pouces de l'orifice. Un thermomètre était placé dans l'intérieur du flacon pour indiquer la température. Il n'y avait ainsi aucune influence barométrique. Les variations de température agissant également sur l'air renfermé dans le tube et sur celui du flacon, ne pouvaient affecter les résultats de l'expérience.

Une échelle graduée indiquait l'élévation ou l'abaissement du mercure dans le tube, dont le calibre n'était que d'une ligne; de sorte que le moindre dégagement de gaz devait faire monter le mercure dans le tube.

Cet appareil resta trois jours sans aucun changement. Au quatrième, le mercure continua à monter jusqu'à la fin de l'expérience; ce qui prouve que la substance qui se putréfie n'absorbe point de gaz oxigène. Le thermomètre placé dans le flacon se tint à 60° Fahrenheit.

L'oxigène n'ayant pas paru absorbé, l'auteur ne crut pas devoir multiplier les expériences sur l'air commun. Il les dirigea sur le *gaz acide carbonique* qu'il fit passer sous un récipient, en déplaçant le mercure. Trois jours après, la chair qu'il y avait introduite se trouva avoir éprouvé la fermentation putride, quoiqu'il n'y eût aucun accès d'air commun. Le thermomètre marquait 70° Fahrenheit. Il ne dissimule pas ce que cette expérience présente de contraire à celles de J. Pringle, et à celles publiées par le docteur Bride, qui attribuent à l'air fixe une propriété antiseptique.

L'auteur considérant que l'on pouvait encore soupçonner que l'acide carbonique

cédait une partie de son oxigène en passant à l'état d'oxide, comme cela a lieu avec le zinc, le fer, etc., répéta l'expérience en substituant le *gaz hydrogène* au gaz acide carbonique; la putréfaction se manifesta comme dans les précédentes expériences.

Il essaya de la même manière le *gaz hydrogène sulfuré* et le *gaz nitrogène*, et n'observa aucune différence.

Pour appuyer de nouvelles preuves ces premières observations, M. Mannèrs imagina un appareil fort simple. Dans une bouteille de la capacité de 8 onces, il introduisit un morceau de chair de bœuf du poids de 6 onces, il l'avait prise lui-même au moment où l'animal venait d'être abattu. Cette chair encore chaude fut fixée au fond de la bouteille. Il la remplit de mercure, la ferma par un bouchon exactement luté, lequel portait un syphon à deux branches, également remplies de mercure, celle de l'extérieur reçue sous une cloche sur la cuve à mercure. Son objet était d'abord d'éprouver si la chair se putréfierait sous la colonne de mercure, l'air n'y ayant aucun accès; il se proposait ensuite de recueillir par le moyen du syphon, et d'examiner les produits de la putréfaction. Le thermomètre

étant à 70° Fahrenheit. La putréfaction se manifesta au bout de trois jours.

D'où l'auteur conclut que l'air commun et le gaz oxigène ne sont pas nécessaires à la putréfaction, qu'ils n'ont aucune influence dans les procédés dans lesquels ils ont un libre accès ; ce qu'il appuye du témoignage de son ami, le docteur Mitchill, qui a répété et confirmé ses expériences. Ainsi dans son opinion, la putréfaction dépend de la destruction de l'équilibre des attractions qui, dans l'état de vie des animaux, existe entre les principes élémentaires dont ils sont composés : par la perte de la vitalité, d'autres attractions sont mises en jeu, et donnent lieu à des combinaisons nouvelles et à des décompositions.

M. Manners passe ensuite à l'examen des produits de la putréfaction qui a lieu sans accession d'oxigène.

Le *premier* produit fut le sérum du sang.

Le *second* un gaz transparent, élastique, dilatable, compressible, et possédant toutes les autres propriétés de l'air atmosphérique.

« Les produits gazeux de la putréfaction, » dit l'auteur, n'ayant jamais été recueillis » et examinés chimiquement, j'ai pensé qu'il » serait important d'en donner une analyse

« exacte et critique, » et il fait connaître à ce sujet les résultats de ses nombreuses expériences.

I. L'opinion générale et unanime est qu'il se forme de l'*ammoniaque*, et que cette substance est le principal produit de la putréfaction ; M. Manners a cherché à découvrir les traces de cette substance par tous les réactifs connus, tels que le papier de tournesol rougi par le vinaigre, l'infusion de curcuma, la dissolution de cuivre, le gaz acide carbonique, le gaz acide muriatique, ces substances introduites dans la cloche à mercure, sous les diverses formes dont elles sont succeptibles, en état de gaz, de liqueur, portées par des éponges, etc., et il n'a observé *aucun changement* ; d'où il a conclu qu'il n'y avait point d'ammoniaque dans les produits de la putréfaction, ou du moins qu'il avait lieu sans influence de causes externes.

II. La décomposition putride, mettrait-elle en liberté du *gaz oxigène?* Pour résoudre cette question, l'auteur a fait les expériences suivantes.

Il a introduit un morceau de *phosphore* sous un récipient rempli du gaz de la putréfaction et placé sur le mercure; le phos-

phore a été chauffé jusqu'à fusion, au moyen d'eau bouillante versée sur le récipient : il n'y a pas eu la moindre apparence de combustion. L'eau introduite dans le récipient n'a point fait changer la couleur du tournesol.

Le *gaz nitreux* n'a également produit qu'une augmentation de volume proportionnelle à la quantité de ce gaz. Le tournesol porté dans le même vaisseau, après y avoir fait passer de l'eau, n'a point indiqué la formation d'acide nitrique.

Une souris placée dans un vaisseau tenant une portion du même gaz, mourut sur-le-champ.

Ces expériences prouvent suffisamment l'absence de l'oxigène.

III. L'auteur s'était ensuite proposé d'examiner s'il ne se serait pas dégagé du *gaz hydrogène sulfuré*.

Une pièce d'*argent* mise dans le gaz de la putréfaction en sortit sans avoir été noircie à sa surface. Une autre pièce plongée dans de l'eau fortement imprégnée de ce gaz ne reçut aucune altération. Il en fut de même d'une troisième pièce présentée à l'ouverture du tube par lequel ce gaz se dégageait. Le même gaz ayant été passé dans la dis-

solution d'argent n'y a produit aucun changement. L'expérience fut répétée dans un flacon sur le mercure, à moitié rempli de dissolution de nitrate d'argent; même après une forte agitation pour l'imprégner du gaz, il n'y eut aucun changement.

La dissolution *d'acêtate de plomb*, traitée de même; ne donna pas plus de signes d'altération, quoiqu'également agitée avec le gaz putride.

D'où l'on peut conclure qu'il ne tenait point d'hydrogène sulfuré.

IV. L'auteur dirigea enfin ses essais pour reconnaître la présence de l'acide carbonique dans les produits de la putréfaction.

Le papier coloré en bleu par le *tournesol*, a été altéré en rouge dans plusieurs expériences successives et variées.

L'*eau de chaux*, introduite dans un récipient sur le mercure, on y a fait passer le gaz putride, la chaux a été précipitée. Le précipité a fait effervescence avec les acides.

Conclusion.

Le docteur Manners termine ainsi cette dissertation :

« Le gaz de la putréfaction est du gaz acide carbonique tenant probablement de l'huile fétide (ou quelque portion de matière animale) en dissolution, et à laquelle elle doit son odeur désagréable. Six onces de chair donnent communément 100 pouces de ce gaz. *Ce qui revient en mesures françaises à 1.64 décimètre cube de gaz, pour 186 grammes de substance animale.* »

Observations de l'auteur de l'extrait.

L'importance du sujet de la dissertation du docteur Manners, nous engage à rapeller ici le grand travail entrepris par le professeur Hildebrand, pour déterminer l'action que les fluides élastiques exercent sur la chair morte, et dont nous avons fait connaître les résultats dans le cahier de nos Annales de mars 1810, page 300, 321 et suiv.

M. Hildebrand a également opéré sur la chair d'un bœuf, deux heures après qu'il avait été abattu ; il l'a traitée successivement sur l'eau, sur le mercure et dans le vide ; il a de même dirigé ses expériences sur l'*air commun*, le *gaz oxigène*, le *gaz hydrogène* et le *gaz acide carbonique*. Les résultats de

ses expériences présentent au premier coup d'œil des différences frappantes, mais elles s'expliquent pour la plupart par la différence de la durée des expériences. C'est au bout de trois jours que M. Manners a examiné les progrès de la putréfaction, et M. Hildebrand a souvent continué ses observations jusqu'à quarante et cinquante jours; on y remarquera, par exemple, que ce ne fut en effet que le dix-neuvième jour que la putréfaction devint sensible dans le *gaz oxigène*, quoique la température fût un peu plus élevée; qu'il n'y en eût aucune trace après quarante jours dans le *gaz hydrogène*, aucune dans le *gaz acide carbonique*, même après cinquante jours.

ANALYSE

Des eaux de Forges;

PAR M. ROBERT, pharmacien, membre de l'Académie des sciences de Rouen.

Le département de la Seine-Inférieure déja si recommandable par la fertilité de son sol et son industrie manufacturière, l'est encore par les fontaines minérales dont les eaux salutaires ont de tout tems offert à la médecine leurs secours et leur efficacité. La ci-devant province de Normandie est une de celles qui présentent à l'observateur le plus grand nombre de productions naturelles en ce genre; et si elles n'ont pas toutes les mêmes vertus, si elles n'ont pas toutes reçu le même tribut d'éloges; l'histoire du moins fournit la preuve que sur trente-quatre points différens de cette partie de la France, on a déja trouvé des eaux minéralisées, et plus ou moins médicinales (1).

(1) On comptait autrefois en Normandie les eaux

Parmi celles qui ont été préconisées comme plus éminemment salutaires, se trouvent particulièrement les eaux de Forges. La réputation dont elles jouissent est tellement établie, qu'il n'est plus permis de parler des eaux minérales en général, et des eaux ferrugineuses en particulier, sans les citer honorablement. Aussi n'ont elles cessé d'être assidûment fréquentées, que depuis ces momens désastreux qui, en bouleversant les fortunes, ont réduit à l'impossibilité d'y

---

minérales suivantes :

Balliage de Rouen : celles du Bec, de Rouen.

Balliage d'Evreux : celles de Blaru, de Conches.

Le Lieudroi : celles de Pont-Audemer, Carnières, Granville, Irai, St.-Evroult, Moulins, la Marche, St.-Santin, Bracourt.

Pays de Bray : celles de Gournay, Forges.

Pays de Caux : celles de Ramçon, Bleville, Nonitot, Aberville, Aumale.

Vexin normand : celles de Tintry, Andelys.

Balliage d'Alençon ; celles de Vrigny, St.-Barthélemi, Larrey, Ranes, Bagnolles.

Balliage de Caen : celles de Caen, Vire, Avranches, Touffreville.

Balliage de Bayeux : celle de Litry.

Le Cotentin : celles de Coutances, Brecquibec, Hébranon.

venir, ceux qui pouvaient attendre de leur usage le retour à la santé.

La réputation de ces eaux, en même tems qu'elle appelait à Forges un grand nombre d'individus attaqués de maladies chroniques, a dû exciter le zèle et les recherches des hommes de l'art. Pour prouver que les effets salutaires qu'on attribuait aux eaux de Forges étaient dus à leur nature particulière, on a dû s'occuper de leur analyse; et effectivement depuis 1603, époque à laquelle on a écrit pour la première fois à ce sujet, on rencontre une foule d'ouvrages qui se réunissent pour vanter leur mérite et recommander leur usage. Mais, il faut l'avouer, dans les premiers instans, on s'est borné a sanctionner l'opinion vulgaire, ou si l'on a tenté quelques essais, ils se sont trouvés trop imparfaits pour inspirer une grande confiance. Plus tard la marche des sciences devenant plus régulière, on a dû mettre plus de soin dans les recherches; mais les difficultés insurmontables encore, qu'on éprouvait dans l'analyse des eaux dont les principes fugaces s'échappent en voyageant, n'ont laissé le plus souvent aux chimistes recommandables qui ont suivi cette carrière épineuse, que le regret de ne pou-

voir compléter un travail si nécessaire et si important.

Éclairé par l'expérience des savans qui m'ont précédé, et secondé par les moyens puissans de la chimie moderne qui, dans les procédés d'analyse, a porté la plus vive lumière, je me suis proposé d'examiner de nouveau les eaux de Forges; et comme elles sont de la nature de celles qui dans le transport s'altérent et se décomposent, après avoir tenté quelques essais informes sur une certaine quantité de ces eaux qu'on m'avait envoyée, j'ai pris le parti de me rendre aux sources mêmes, certain d'obtenir par mes travaux sur place le degré de précision et d'exactitude qu'on réclame avec tant de raison, lorsqu'il est question d'objets qui intéressent aussi directement la médecine. Mais avant d'entrer en matière, j'ai voulu rassembler tout ce qui a été dit et fait à l'occasion des eaux de Forges. Si j'ai profité des recherches de ceux qui ont écrit avant moi, il est juste de leur payer le tribut d'éloges qu'ils ont mérité les premiers.

L'histoire est fort obscure sur tout ce qui concerne l'origine des sources minérales des eaux de Forges. La présence des mines de fer, en assez grand nombre, l'exploitation

de ces mines, dans ce lieu même qui a reçu son nom des usines qui y sont établies, doivent influer sur la nature des eaux de ce pays; et, si comme l'ont prétendu la plupart des premiers écrivains, on trouve dans l'usage des eaux de Forges des remèdes nombreux à la plus grande partie des maladies chroniques, c'est que les premiers qui en avaient fait usage, avaient remarqué que ces eaux leur étaient d'un grand secours dans quelques-unes de leurs infirmités.

Peut-être encore l'observation avait-elle appris que les naturels du pays, forcés d'employer ces eaux pour tous les usages de la vie, puisque toutes celles des sources et des puits se trouvent également minéralisées, jouissaient d'une santé très-florissante; et s'il n'était pas hors de raison d'attribuer un tel effet à la propriété tonique de ces boissons minérales, les eaux de Forges ont dû, dès ce moment, acquérir une sorte de célébrité. Aussi, dans des tems déja reculés où l'on retrouve à peine les monumens des anciennes Forges, on voit que les eaux minérales qui leur ont survécu étaient déja recommandables par leurs vertus et leurs propriétés.

Ce fut en 1578 qu'un sieur Buquet, con-

seiller au parlement de Normandie, fit vider le bassin de l'ancienne fontaine de Forges, qui avait été comblé durant les guerres; et les ouvriers d'alors, trompés par des fausses apparences, rapportèrent, dit-on, des paillettes d'argent, dont on ne parla plus dans la suite. De ce moment datent les premiers travaux pour isoler les sources, en rendre l'accès plus facile et le séjour moins désagréable.

Le premier ouvrage dans lequel il est fait mention des eaux de Forges, est de 1605 : c'est celui publié par J. Duval, médecin à Rouen, qui, sous le titre d'Hydrothérapeutique des fontaines médicinales de Rouen et des environs, fait l'histoire de celles de la province. A l'occasion des eaux de Forges, il s'exprime ainsi : « L'eau de la fontaine, dite de Jouvence, pour ses nobles effets, est fort claire et froide, très-plaisante à boire; mais après qu'on l'a bue, on sent quelque légère stypticité à la langue, avec une odeur telle qu'on le remarque en l'eau dedans laquelle on aurait diverses fois éteint un fer chaud. » Et partageant l'erreur à laquelle avaient donné lieu les travaux ordonnés par Buquet, il ajoute : « De cela il est manifeste qu'elle tire ses vertus et propriétés du fer confus en

toute sa substance ; non toutefois d'icelui pur, mais participant de l'argent.»

En 1607, Pierre de Grousset, apothicaire du prince de Condé, qui, pendant vingt ans avait observé les effets produits par l'usage des eaux de Forges, publia un ouvrage sous le titre de Recueil de la vertu de la fontaine médicinale de St.-Eloi, dite de Jouvence. On ne doit pas s'attendre à trouver dès cette époque l'analyse des eaux de Forges ; et effectivement, s'en rapportant à quelques indices peu concluans, l'auteur affirme qu'elles contiennent du vitriol, du nitre, de la terre et du soufre.

En 1631, Cousinot, dans un discours au roi sur les vertus et usages des eaux de Forges, consacra son premier chapitre à démontrer, mais d'après l'opinion commune et sans aucune expérience à l'appui, que ces eaux contiennent du vitriol.

Ce fut en 1633 que Louis XIII, l'infante d'Autriche et le cardinal de Richelieu vinrent prendre les eaux de Forges. Toujours idolâtre de ses souverains, la France voyait avec la plus vive douleur, que deux augustes époux, après dix-huit ans de mariage, n'avaient pas encore comblé ses vœux les plus ardens, en assurant au trône un héritier de

tant de gloire et de tant d'amour. Elle voyait avec amertume qu'une princesse l'honneur de son sexe et l'ornement de la cour, eût été jusque là privée des douceurs de la maternité ; et comme des exemples nombreux et récens pouvaient faire croire que les eaux minérales, en rétablissant une santé faible, pourrait ramener un espoir qu'elle nourrissait en vain depuis si longtems, la cour, par ses conseils, détérmina le voyage de Forges.

Jusque là les trois sources avaient été confondues en une seule : elles furent enfin séparées, examinées avec soin ; et comme on avait remarqué qu'elles avaient différens degrés d'énergie, on donna le nom de *Reinette* à celle dont la reine faisait usage, comme la plus faible ; celui de *Royale* à celle que buvait le roi, et qui paraissait douée d'une plus grande énergie, et celui de *Cardinale* à la source la plus ferrugineuse et la plus active, dont la maladie plus grave du ministre prescrivait l'emploi.

La présence du monarque et la naissance prochaine de Louis XIV, que, sans rencontrer beaucoup de contradicteurs, on n'avait pas craint d'attribuer à l'usage de ces eaux si vantées alors contre la stérilité des femmes,

ou mieux sans doute contre les accidens qui en sont le plus souvent la cause, ajoutèrent à la haute réputation des eaux de Forges; et, dès ce moment, elles ont été le sujet des observations les plus importantes.

En 1776, Duclos publia dans ses Observations minérales de diverses provinces de la France, une analyse succinte des eaux de Forges. « Elles donnent, dit-il, par évaporation une petite quantité d'une résidence rousse, obscure, un peu salée; le sel ressemble au sel commun, et la terre semble ferrugineuse. »

Pierre le Givre, dans son *Arcanum acidularum*, en 1682, dit avoir trouvé par l'évaporation des eaux de Forges, une petite quantité de terre analogue à celle des eaux de Provins, qu'il croit être un composé d'alun et de fer.

En 1697, Barthélemi Linard a publié un Traité spécial des eaux minéralisées de Forges, comme le complément d'un petit ouvrage qu'il avait mis au jour l'année précédente, et qui se trouve refondu dans celui-ci. L'auteur présente ces eaux comme chargées des principes élémentaires dont le fer est composé; c'est-à-dire d'une dissolution de parties vitrioliques, sulfureuses et

terrestres, qui ont toute la substance du fer, et qui se trouvent en plus grande quantité dans la Cardinale, en moindre quantité dans la Royale, et moins encore dans la Reinette. Ce n'est que par leur goût et leur odeur qu'il admet ces principes dans les eaux de Forges; et on ne trouve dans le reste de l'ouvrage aucune analyse chimique.

En 1735 ou environ, Boulduc sollicité, par Helvétius, premier médecin du roi, entreprit l'analyse des eaux de Forges. Son travail, plus complet et par conséquent plus propre que tout ce qui a précédé, à nous éclaircir sur la nature de ces eaux, laisse cependant quelque chose à desirer. Il résulte de ses expériences que la Royale, celle des sources sur laquelle il a opéré, contient du fer très atténué, un vitriol décomposé, de la sélénite, du sel marin et du sel de Glauber. Observons que n'ayant pu se rendre sur les lieux, Boulduc avait fait évaporer sur place, à douce chaleur, 750 bouteilles ou 1594 livres 12 onces de cette eau. C'était un moyen de s'assurer positivement de la quantité absolue des produits fixes qu'elle tenait en dissolution. On regrette qu'après avoir déterminé d'une manière très-exacte et presque minutieuse la quantité de sel marin et

de sel de Glauber que contient chaque livre d'eau, Boulduc n'ait rien dit de positif sur les proportions du fer et l'état dans lequel il s'y trouve.

Dans son Traité de matière médicale, publié en 1741, Geoffroy a consacré un chapitre aux eaux de Forges; il les considère comme contenant une terre subtile qui participe du fer et un sel parfaitement semblable au sel marin.

En 1751, Donnet, dans un Traité des eaux de Forges, établit avec assurance que ces eaux sont une dissolution de quelques particules très-déliées du fer par une eau déja empreinte des acides vitrioliques, et même de cette vapeur subtile qui exhale ordinairement des mines de vitriol. On laisse à déterminer quel degré de certitude on peut donner à une assertion qui tire sa source d'une confiance aveugle aux seules qualités qui frappent les sens, quand l'auteur a négligé les secours importans qu'il pouvait obtenir de l'analyse.

Nous devons à M. Marteau, médecin d'Aumale, une Analyse des eaux de Forges, qu'il a publiée en 1756. Cet ouvrage intéressant par le détail des nombreuses expériences faites par l'auteur, se divise en cinq chapitres,

dans lesquels il examine successivement l'acide, le vitriol, la terre absorbante, l'air et le fer. Il ne veut pas que les eaux de Forges contiennent d'acide. En admettant que la Royale et la Cardinale ont à leur source une odeur aigrelette, comme l'esprit acide sulfureux, il prétend qu'on parvient à imiter cette odeur en noyant dans une pinte d'eau 7 à 8 gouttes d'une solution de limaille de fer, faite dans l'esprit de vitriol; et comme il n'a jamais pu obtenir le moindre signe d'ébullition (c'est M. Marteau qui parle) par l'addition de l'huile de tartre ou de quelque matière analogue, il conclut qu'elles ne contiennent pas d'acide volatil développé.

L'existence d'un sel martial dans les eaux de Forges est démontrée, dit M. Marteau, par la similitude des effets que produisent ces eaux, quand on les compare à une eau factice à laquelle on aurait ajouté une solution de fer dans les acides vitriolique, nitreux et marin; et comme, dans l'un et l'autre cas, on obtient une couleur analogue, violette-noire dans la Cardinale, rouge-cramoisi dans la Royale et une couleur de vin clairet dans la Reinette, il en conclut que ces trois sources contiennent un vitriol martial.

S'agit-il d'en déterminer la quantité, il croit avoir raison suffisante de prononcer que la Cardinale contient plus de vitriol que la Royale, et que la Reinette n'en contient presque pas, parce que c'est là proportion de ce sel qui fait la différence de teinture avec la noix de galle; parce qu'en alongeant de deux verres d'eau commune un verre de la Cardinale, on obtient par la noix de galle la même teinture que par la Royale, c'est-à-dire rouge-cramoisi, et qu'en dissolvant dans une pinte d'eau commune, un grain de vitriol de mars, il est parvenu à imiter la nuance violette-noire que produit la Cardinale avec la noix de galle.

M. Marteau attribue à la présence d'une certaine quantité de terre absorbante, la propriété qu'il a reconnue dans les eaux de Forges, 1°. de ne point cailler le lait; 2°. de verdir le sirop de violette. Il conjecture que cette terre est une portion très-subtile d'une terre ochreuse. L'air domine encore dans les eaux de Forges (c'est M. Marteau qui parle): lorsqu'on les puise à la source, il pétille dans le verre. Mais M. Marteau n'en détermine point la nature: il reconnaît seulement et avec raison que ce principe éthéré, ce fluide spiritueux contribue beaucoup à

l'efficacité des eaux, et qu'il importe d'autant plus de faire usage de ces eaux sur les lieux mêmes, qu'elles perdent singulièrement de leurs vertus par le plus léger mouvement; que la Cardinale en particulier, ne peut être transportée des fontaines dans Forges même, sans devenir plus pesante, sans avoir perdu une partie de ses propriétés.

Pour confirmer l'assertion de l'existence du fer dans les eaux de Forges, M. Marteau observe que ce minéral se trouve attaché aux canaux des fontaines sous la forme d'une poudre jaune, qui n'est autre chose, dit-il, qu'un marc extrêmement fin et délié.

L'ouvrage de M. Marteau, pour le tems où il a été publié, était d'une assez haute importance : il devait lui mériter la considération de ses concitoyens. Malheureusement, trop confiant dans ses opinions, et cédant à une aveugle prévention qui le portait à prononcer que c'était à un vitriol de mars que les eaux de Forges devaient leur minéralisation, il s'exposait aux reproches que lui préparaient quelques chimistes, et sur-tout Monnet, qui procédant avec une méthode nouvelle et profitant, peut-être sans vouloir l'admettre tout-à-fait, de l'opinion

émise par Venel, élève plusieurs doutes sur les assertions de M. Marteau, et combat, avec une sorte d'acharnement l'existence d'un vitriol dans les eaux de Forges.

En 1772, Monnet publia une nouvelle hydrologie, dans laquelle on trouve une nouvelle analyse de ces eaux.

L'opinion d'Hoffmann qui, pour expliquer la difficulté de retrouver le vitriol des eaux ferrugineuses, avait prétendu que l'acide qui constituait le vitriol était de même nature que l'acide vitriolique, et que très-volatil par sa nature, il se dissipait par l'évaporation des eaux (1). Cette opinion avait déja été combattue par Boulduc qui prétendait de son côté que le vitriol (car il l'admettait aussi) était, lors de l'ébullition des eaux, décomposé par la terre absorbante. Venel refuta ces deux sentimens, en soutenant

(1) M. Opoix, chimiste, semble vouloir relever de nos jours l'opinion d'Hoffmann, à l'occasion des eaux minérales de Provins.

MM. Vauquelin et Thenard ont prouvé à ce chimiste, mais d'une manière plus positive que Venel n'avait pu le faire, que dans les eaux de Provins comme dans celles de Forges, le fer est tenu en dissolution au moyen de l'acide carbonique. *Voy.* Annal. de chim., 1808.

dans une thèse publique aux écoles de Montpellier ; que dans la plupart des eaux ferrugineuses prétendues vitrioliques, le fer est dissous par le moyen d'un air qui fait les fonctions d'un acide. Sans partager tout-à-fait ce sentiment, Monnet, fondé sur des principes analogues, divise ses eaux minérales ferrugineuses en vitrioliques, et non vitrioliques ou ferrugineuses proprement dites. Sans discuter la théorie particulière de Monnet, disons qu'après avoir examiné les eaux de Forges par les réactifs et l'évaporation, il conclut de son travail qu'elles contiennent du fer, de la terre absorbante et du sel marin à base terreuse. On reconnaîtra quel degré de confiance on doit avoir au sentiment de ce chimiste infatigable, quand on aura lu la savante dissertation qu'il a faite sur la meilleure manière d'analyser les eaux minérales.

En 1775, M. Raulin, dans une exposition succinte des principes et des propriétés des eaux minérales qu'on distribue au bureau général de Paris, présente les eaux de Forges comme ferrugineuses et contenant plus de fer dans la Cardinale que dans les deux autres sources.

En 1776, M. Cizeville, médecin à Forges,

les-Eaux, a communiqué à M. Lepecq de la Clôture qui les a consignées dans ses Épidémies de Normandie, des observations sur les eaux des trois fontaines. Ces observations ne sont pas toujours conformes à celles de M. Marteau ; mais elles sont en rapport avec tout ce qui a été publié par les auteurs qui ont écrit le plus correctement sur ce point.

Depuis cette époque, il ne paraît pas qu'on se soit occupé d'une manière particulière des eaux de Forges. Les écrivains qui ont publié des traités de matière médicale, ou d'autres ouvrage dans lesquels il devait être question des eaux minérales en général et en particulier, ont profité de tout ce qui avait été dit jusqu'à eux.

Parmi les ouvrages relatifs aux eaux minérales en général, on peut citer avec avantage celui de M. Duchanoy qui, sous le titre modeste d'essai sur l'art d'imiter les eaux minérales, a offert au public un recueil précieux où se trouvent rassemblés tous les renseignemens qu'on peut desirer. Après avoir donné un aperçu des analyses les plus recommandables, il donne le moyen facile d'imiter les eaux; et le plus souvent en effet, d'après les renseignemens que nous

devons à ses recherches, l'art peut tenter de rivaliser avec la nature.

La haute réputation dont jouissent les eaux de Forges ne pouvait manquer d'inspirer à M. Duchanoy, le desir de les faire connaître et de les imiter. A la suite d'une dissertation savante sur les eaux ferrugineuses en général, dissertation dans laquelle l'auteur a rassemblé les expériences les plus importantes, il cite les eaux de Forges comme exemple d'eaux minérales ferrugineuses, non spiritueuses ou simples; il rappele le travail de M. Marteau, passe en revue toutes les propriétés physiques des eaux de Forges. Mais à l'occasion de leur nature, se rangeant de l'avis de M. Monnet, il ne veut pas que le fer soit dans ces eaux sous la forme vitriolique, mais dissous par un acide gazeux, qui, par surabondance, facilite également la dissolution momentanée du fer et de la terre absorbante. Il termine par l'indication du procédé qu'il faut suivre pour imiter les eaux de Forges.

La découverte de Black sur l'air fixe ou acide carbonique, les recherches des Bergmann, des Priestley, des Rouelle, des Guyton, Fourcroy et autres, ayant appris enfin à le regarder comme le dissolvant du car-

bonate de chaux et du carbonate de fer, on a expliqué pourquoi certaines eaux se troublaient par l'exposition à l'air, par l'ébullition; pourquoi elles déposaient de la rouille de fer, ou à leur surface ou dans les canaux qu'elles parcouraient. De ce moment, la classification des eaux ferrugineuses devint plus facile et plus naturelle; les eaux de Forges obtinrent une place bien déterminée dans le tableau de ces productions utiles, et l'immortel auteur du Système des connaissances chimiques les propose comme modèle dans le premier ordre des eaux ferrugineuses simples, où le fer se trouve dissous par un petit excès de l'acide carbonique avec lequel il est combiné.

L'ouvrage de M. Duchanoy, en 1780, et les travaux publiés par Fourcroy ont reçu très-récemment un nouveau développement par M. Bouillon-Lagrange, qui, dans un Essai sur les eaux minérales naturelles et artificielles, a joint ses propres expériences à celles des écrivains et des chimistes qui l'ont précédé. Les eaux de Forges conservent avec raison leur rang dans les eaux ferrugineuses, et ce savant laborieux qui a déja fourni tant de monumens de son zèle et de ses talens, s'attache à-la-fois à

rappeler ce qu'on a appris de leur nature, et à indiquer le procédé d'imitation le plus convenable.

De toutes ces recherches sur les eaux de Forges, il résulte qu'on se réunit généralement pour les regarder comme ferrugineuses; que portant dans cette partie de l'analyse comme dans les autres, la précision et l'exactitude, la chimie moderne à terminé tous les différens. Les eaux de Forges ne réprésentent plus, comme le voulait M. Marteau, une dissolution de vitriol de fer ou une dissolution absolue de ce métal par l'eau sans aucun intermède; comme l'a prétendu Monnet. Elles sont ferrugineuses en ce sens que le fer combiné avec l'acide carbonique à l'état de carbonate, y reste momentanément dissous par un léger excès de cet acide que mille circonstances peuvent lui enlever.

Je passe aux expériences analytiques que j'ai répétées, dans la ferme persuasion que si l'eau en général est rarement pure, parce qu'elle dissout dans la terre et à sa surface l'air, les gaz acides et les sels alcalins terreux ou métallique qu'elle rencontre dans son cours, elle peut varier aussi en raison de ces matières qu'elle tient en dissolution.

Par cette raison, il convient de répéter de tems en tems l'analyse des eaux minérales, puisque les moins recommandables peuvent acquérir de la réputation, en même tems que les plus accréditées peuvent perdre de leur valeur.

Analyse des eaux de Forges.

Situation.

Les trois sources d'eaux minérales de Forges appelées, la Reinette, la Royale et la Cardinale, sont situées au couchant du bourg dans un vallon marécageux, dominé par de très-faibles éminences.

Elles coulent dans un enfoncement pratiqué en maçonnerie dans le sol, de 2 mètres à-peu-près de profondeur, et où l'on a conservé pour chacune un petit bassin séparé.

La Reinette et la Cardinale coulent horisontalement; la Reinette de l'est à l'ouest, et la Cardinale du nord au sud; la Royale sourd perpendiculairement au milieu des deux autres, et coule ensuite horisontalement de l'est à l'ouest, comme la Reinette.

La Reinette est la source qui fournit le plus d'eau : on la regarde comme la moins ferrugineuse.

La Royale coule moins vîte que la Reinette; c'est celle qu'on boit le plus ordinairement.

La Cardinale coule plus lentement que les deux autres sources, et est plus chargée de fer que les précédentes. Ces trois sources se réunissent dans un seul et même canal, après avoir parcouru environ 2 mètres de chemin, dans une rigole qui termine chacun des petits bassins qui reçoivent les sources.

Propriétés physiques.

Les eaux des trois sources sont parfaitement limpides : seulement les bassins et les rigoles sont plus ou moins chargés d'une poudre jaune-rougeâtre qui se dépose sur leurs parois. Les vases dont on se sert habituellement pour les puiser aux bassins, se recouvrent à la longue d'un enduit jaune-rougeâtre qui atteste la dissolution du fer dans ces eaux.

Au rapport des historiens qui ont écrit depuis Linard, le premier qui en ait fait mention, la Reinette offre un phénomène fort singulier. Tous les jours régulièrement (c'est Linard qui parle), vers les six ou sept heures du soir, elle se brouille, de manière

que l'eau sort toute rougeâtre et chargée de flocons roux, plus ou moins gros, qui se changent en une eau rousse, quand on vient à les remuer dans la main. Marteau et la Rouère, ajoutent que ce phénomène se répète le jour, trois à quatre heures avant l'orage et la pluie. Monnet, d'après lui M. Lepecq de la Clôture, et M. Cizeville se réunissent pour assurer la même chose.

La périodicité prétendue d'un tel phénomène, et bien fait pour piquer la curiosité, m'a déterminé à prendre sur les lieux tous les renseignemens possibles, et à m'assurer par moi-même de la vérité. M. de la Prairie, docteur en médecine, inspecteur-général des eaux minérales de Forges, m'a déclaré avec franchise que cet effet n'était point aussi régulier qu'on l'avait annoncé, et l'employé chargé de faire tous les jours la distribution de l'eau aux buveurs, nous a affirmé que depuis un grand nombre d'années qu'il était assidu à ce service, il n'avait jamais remarqué que ce fût à des heures fixes, ou à des époques voisines des orages, que la Reinette se troublait.

Dans les journées des 16 et 17 juin dernier, j'ai visité les sources depuis cinq heures du matin jusqu'à neuf du soir, et à aucune

des heures de la journée, je n'ai remarqué l'effet énoncé. Il est certain seulement que la source entraîne dans sa course des flocons rougeâtres, volumineux, mais très-légers, qui se précipitent lentement au fond du bassin, où ils se ramassent en très-grand nombre; et le moindre mouvement extraordinaire, un afflux d'eau plus considérable suffisent pour les éparpiller: il en résulte que l'eau de ce bassin paraît quelquefois plus agitée que celle des autres.

La saveur n'est pas la même dans l'eau des trois sources; elle est fraîche dans toutes, très-peu ferrugineuse dans la Reinette, ferrugineuse dans la Royale, et décidément atramentaire dans le Cardinale.

Elles sont parfaitement inodores.

La pesanteur spécifique de l'eau des trois sources est à-peu-près la même; elle diffère très-peu de celle de l'eau distillée.

La température est aussi à-peu-près la même dans les trois sources, et dans le canal commun qui les reçoit au sortir de leurs rigoles. Le thermomètre plongé dans les bassins a rapporté, après vingt minutes 6 degrés 1/4 terme moyen.

Pour la Reinette. .	6 degrés	+ o th. de R.
Pour la Royale. . .	6 degrés	+ o
Pour la Cardinale .	6 degrés 1/4	+ o
Canal commun. . .	6 degrés 1/4	+ o

La température extérieure étant de 11 deg. + o, à neuf heures du matin, la pression de l'atmosphère de 27 pouces 8 lignes.

La variation de la température des sources, de neuf heures du matin à neuf du soir, est à peine de 1/4 de degré, quand la température extérieure a varié de 4 degrés dans la même journée; le thermomètre marquait 14°, à midi, le 16 juin; le lendemain 17, à cinq heures du matin, il marquait 6 degrés; la température des sources s'est trouvée être la même que la veille.

Examen par les réactifs.

Reinette.

Dissolution de baryte.....	Léger précipité.
Potasse caustique	*Idem.*
Eau de chaux.............	Précipité plus sensible, couleur jaunâtre.
Ammoniaque liquide	Nuages jaunes.
Teinture de tournesol.....	Rougit sensiblement.
Sirop de violettes.	Verdit légèrement.
Oxalate d'ammoniaque....	Léger dépôt à la longue.

Prussiate de chaux ....Nuages qui prennent à la longue une teinte bleue.

Noix de galle en poudre, projetée dans l'eau .....Coloration en pourpre.

Muriate de baryte.........Précipité blanc.

——— de mercure ......*Idem.*

——— d'argent.........Précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique.

Royale.

Baryte..................Précipité couleur jaunâtre.

Potasse caustique........*Idem.*

Ammoniaque ....*Idem.*

Eau de chaux ....Précipité très-sensible, couleur jaune.

Teinture de tournesol.....Rougit.

Sirop de violettes ....Verdit.

Oxalate d'ammoniaque.....Précipité.

Prussiate de chaux.......Couleur bleuâtre.

Noix de galle.............Couleur pourpre.

Muriate de baryte........Précipité blanc.

——— de mercure ......*Idem.*

——— d'argent.........Précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique.

Cardinale.

Baryte...................Liqueur trouble de suite et se colorant en jaune.

Potasse caustique........*Idem.*

Ammoniaque ....*Idem.*

Eau de chaux............	Précipité très-abondant ; couleur jaune.
Teinture de tournesol.....	Rougit.
Sirop de violettes	Verdit.
Oxalate d'ammoniaque.....	Précipité blanc.
Prussiate de chaux	Couleur bleue de suite.
Noix de galle.............	Coloration en pourpre foncé à l'instant.
Muriate de baryte.........	Précipité blanc.
——— de mercure	*Idem*.
——— d'argent.........	Précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique.

Canal commun.

Le canal commun auquel la Reinette, par un écoulement plus rapide, fournit davantage que les deux autres sources, présente par les mêmes réactifs les mêmes résultats que la Royale.

De tous les résultats obtenus par les réactifs employés, je n'ai admis comme certains, pour l'instant, 1°. que ceux qui indiquent un acide libre, comme la teinture de tournesol; 2°. le fer dissous à l'état de carbonate par la couleur produite au moyen de la noix de galle; 3°. un carbonate de chaux, momentanément dissous, en considérant le précipité abondant obtenu par l'eau de chaux.

La nature de l'acide libre contenu dans

les eaux de Forges est facile à déterminer par la nature du précipité qui a lieu par le moyen de l'eau de chaux, et par l'effet particulier de la Cardinale qui, selon quelques écrivains, mousse par l'agitation et dégage une vapeur aigrelette et piquante. Les eaux de Forges d'ailleurs se conservent peu et perdent promptement de leur vertu qu'elles empruntent au fer dissous par cet acide, et que le mouvement et l'agitation en dégagent, et laissent déposer avec le tems un sédiment peu sensible dans la Reinette, rougeâtre dans la Royale, et rouge plus foncé et plus considérable dans la Cardinale. L'eau qui surnage ces divers dépôts devient très-limpide; les réactifs qui indiquent le fer sont désormais sans effet, tandis que ceux qui annonçent des sels solubles, peu sensibles à l'action de l'atmosphère, présentent des aperçus réels et vrais des sels étrangers aux carbonates de fer et de chaux, que ces mêmes eaux peuvent tenir en dissolution.

Distillation.

J'ai soumis à la distillation une pinte de chacune des trois eaux avec un appareil propre à recueillir les gaz.

Reinette.

Une pinte a donné 25/100 d'un gaz troublant l'eau de chaux, éteignant les corps combustibles ; la liqueur s'est troublée légèrement pendant le cours de la distillation, en prenant une couleur jaune faible. J'ai cessé d'entretenir l'ébullition aussitôt que le gaz a cessé de se dégager ; après refroidissement, j'ai filtré, j'ai obtenu sur le filtre une matière jaunâtre dont il sera question par la suite.

La liqueur filtrée, limpide, examinée par les réactifs, présentait les effets suivans.

Teinture de tournesol.	o.
Eau de chaux.	o.
Noix de galle.	o.
Prussiate de chaux.	o.

L'acide carbonique, le fer et le carbonate de chaux ne se retrouvaient donc plus dans la liqueur.

Muriate de baryte.	Précipité annonçant un sel sulfurique.
Oxalate d'ammoniaque. . . .	Précipité annonçant des sels à base de chaux.
Nitrate d'argent.	Précipité annonçant des muriates.

Royale.

Une pinte d'eau a donné 125/100, ou une fois et un quart son volume de gaz acide carbonique ; la liqueur s'est troublée dès la première impression de la chaleur, en prenant une teinte jaune plus foncée ; après refroidissement elle a été filtrée, et a offert les mêmes résultats que la Reinette : le dépôt sur le filtre était plus considérable et plus coloré.

Cardinale.

Une pinte d'eau a donné trois fois son volume de gaz acide carbonique ; dès la première impression du feu, eau troublée fortement, avec une teinte rougeâtre qui a augmenté de plus en plus d'intensité ; après refroidissement, même effet que la Reinette et la Royale ; dépôt sur le filtre bien plus considérable encore que le précédent.

C'est donc à la présence du gaz acide carbonique dans les eaux de Forges, qu'est due la dissolution du fer plus abondant dans la Cardinale que dans la Royale et la Reinette, et en plus petite proportion dans la Reinette que dans les deux autres sources,

ainsi que l'annoncent les précipités obtenus. On verra que le départ du gaz acide carbonique favorise aussi la séparation d'une autre matière, qui comme le fer se trouve par le même agent momentanément dissous dans les eaux.

Évaporation.

32 pintes d'eau de la Reinette ont été évaporées sur place, dans un bassin d'argent, jusqu'à réduction de 3 pintes. J'ai eu soin d'éviter l'ébullition, afin d'empêcher, si la chose devait avoir lieu, la volatilisation des substances autres que le gaz acide carbonique.

La liqueur refroidie a été filtrée à travers le papier joseph; lavé d'abord à l'eau bouillante, le précipité jaunâtre resté sur le filtre, après avoir été parfaitement desséché, pesait 14 grains.

J'ai versé sur ce résidu trois fois son poids d'acide acétique (vinaigre distillé); il y a eu effervescence; j'ai filtré. La liqueur limpide essayée par la noix de galle ne donnait point de précipité, mais précipitait abondamment en carbonate de chaux par la dissolution de soude carbonatée. Le résidu

desséché ne pesait plus que 6 grains; l'acide acétique avait enlevé 8 grains de carbonate de chaux.

Les 6 grains restant sur le filtre, un peu plus colorés que d'abord, ont été dissous dans l'acide muriatique avec excès; liqueur jaune onctueuse précipitant abondamment en bleu par le prussiate de chaux, en noir par la noix de galle; évaporée à siccité, elle a laissé après calcination de l'oxide noir de fer. Une petite quantité de matière qui avait refusé de se dissoudre dans l'acide muriatique, a été séparée avec soin et séchée; elle pesait 2 grains. Cette matière est blanche et pulvérulente, indissoluble dans les acides, soluble dans la potasse caustique; elle offre tous les caractères de la silice.

Il suit de ces expériences que les 14 grains de résidu réprésentent.

	Grains.
Carbonate de chaux.	8
——— de fer.	4
Silice.	2

La liqueur d'où avait été séparé ce dépôt, évaporée à siccité, a fourni un résidu pesant 40 grains.

Ce résidu était légèrement coloré, il altérait un peu l'humidité; on a versé dessus

une petite quantité d'alcool à 36 degrés : le résidu desséché de nouveau ne pesait plus que 36 grains ; l'alcool avait donc enlevé 4 grains d'une matière qui après évaporation à siccité, redissoute dans l'eau, offrait les caractères suivans.

Précipitation abondante par le nitrate d'argent, et le précipité insoluble dans l'acide nitrique.

Dégagement considérable de vapeurs muriatiques par l'acide sulfurique concentré ; la liqueur alcoolique avait donc enlevé un muriate déliquescent.

La dissolution précipitant par la potasse caustique, j'ai reconnu que le précipité était de la magnésie et non de la chaux, en ce qu'il était dissous par l'acide oxalique, et que, d'autre part, la dissolution ne précipitait pas par l'oxalate d'ammoniaque.

La matière insoluble dans l'alcool a été lavée dans six fois son poids d'eau distillée froide, versée à plusieurs reprises. Cette liqueur filtrée, qui précipitait abondamment par le nitrate d'argent, a été évaporée spontanément, et s'est convertie en totalité en cristaux cubiques, d'une saveur salée, sans amertume, sans mélange de sulfate, ainsi que le démontrait l'épreuve du muriate de

baryte. Par le poids du résidu insoluble dans l'eau froide, la quantité de muriate de soude obtenu est de 23 grains; le résidu, du poids de 13 grains, est soluble en totalité dans l'eau bouillante, et la dissolution précipitant abondamment par le muriate de baryte et l'oxalate d'ammoniaque, il est reconnaissable pour du sulfate de chaux.

Résumé.

Les 32 pintes de l'eau de la Reinette contiennent donc :

Gaz acide carbonique. . . .	8 pintes.
Carbonate de chaux.	8 grains.
Carbonate de fer.	4
Muriate de soude.	25
Sulfate de chaux.	13
Muriate de magnésie	4
Silice.	2

Examen des flocons ferrugineux que dépose la Reinette.

J'ai dit ailleurs que la source appelée la Reinette entraîne des flocons volumineux, rougeâtres, très-légers, qui se précipitent au

fond du bassin, où ils se rassemblent en très-grand nombre.

Boulduc s'était déja occupé de ces sédimens, et les regardait comme un mélange de terre absorbante, de fer et de sélénite.

Ces flocons étant très-légers et très-friables, il faut quelques précautions pour les obtenir. A cet effet, on prend un verre à boire, on le plonge, renversé doucement et perpendiculairement, au fond du bassin au centre des flocons, on retourne brusquement le verre qui s'en remplit en même tems qu'il se vide d'air, et on le relève vivement. On laisse reposer quelques minutes hors de l'eau, les flocons se précipitent, on décante l'eau qui surnage, et on les fait sécher à une douce chaleur : on a ainsi une poudre très-fine, très-douce au toucher et d'un beau rouge.

Quoique Boulduc ait annoncé que cette poudre était attirable à l'aimant, je dois déclarer que je n'ai trouvé cette propriété, ni dans les flocons de la Reinette, ni dans aucun des dépôts des autres fontaines, ou de ceux provenant de l'évaporation de leurs eaux. Cette remarque me paraît d'autant plus essentielle que, d'après Boulduc sans doute,

plusieurs écrivains ont admis cette même particularité.

Si, comme on le pense communément, l'origine de la source de la Reinette n'est éloignée de son petit bassin que de quelques toises, on se rendra plus facilement raison de la déposition de ces flocons, en ayant égard à la petite quantité d'acide carbonique libre qui se dégage pendant l'évaporation de ces eaux, qui au moment qu'elles sont en contact avec l'air, doivent en perdre assez pour déterminer la précipitation du fer : on va voir d'ailleurs que ces flocons sont de même nature que le dépôt qu'on obtient par l'évaporation de la Reinette.

J'ai remarqué d'abord qu'en agitant ces flocons dans l'eau, et décantant celle-ci au bout de quelques secondes, il reste au fond du vase une petite quantité de matière qui présente tous les caractères de la silice. Soupçonnant avec raison que ce dépôt ferrugineux devait être mêlé de carbonate de chaux, j'ai versé sur 30 grains de ces flocons desséchés 6 gros d'acide acétique distillé, et j'ai trouvé, en suivant les mêmes procédés que pour le dépôt obtenu par l'évaporation des eaux, qu'on devait le regarder comme

composé de

	Grains.
Carbonate de chaux.	16
——— de fer.	9
Silice.	5

Royale.

24 pintes de la Royale ont été évaporées jusqu'à réduction d'une pinte dans une bassine d'argent. La liqueur s'est troublée par la chaleur et a déposé des flocons rougeâtres.

La liqueur filtrée, le poids du dépôt bien desséché est de 30 grains, qui analysés par les procédés déja décrits se composent de

	Grains.
Carbonate de chaux.	16
——— de fer.	12
Silice.	2

La liqueur restante évaporée à siccité, a fourni un dépôt jaunâtre pesant 36 grains; ce dépôt lavé par l'alcool a donné

	Grains.
Muriate de magnésie.	3

Lavé à l'eau froide, il a fourni 30 grains d'un muriate mêlé de sulfate de soude ou de magnésie.

Pour constater la nature du sulfate, bien reconnaissable pour tel par sa cristallisation prismatique au milieu des cubes bien prononcés de muriate de soude, j'ai versé dans la dissolution d'une certaine quantité de deux sels mélangés, une dissolution de potasse caustique qui a déterminé de suite la précipitation de flocons blancs, légers, solubles dans l'acide oxalique; tandis que la dissolution de muriate de baryte avait d'autre part démontré la présence de l'acide sulfurique. Comme on sait d'ailleurs que l'existence du sulfate de soude est incompatible avec le muriate de magnésie, déja trouvé précédemment, il suit que le sulfate mêlé au muriate de soude est le sulfate de magnésie; ce sel fait à-peu-près le 1/3 du mélange.

Le résidu insoluble dans l'alcool et l'eau froide se dissout en entier dans l'eau bouillante, et donne

	Grains.
Sulfate de chaux.	12

Résumé.

Les 24 pintes de la Royale ont donc fourni

Gaz acide carbonique.	30 pintes
Carbonate de chaux.	16 grains
——— de fer.	12
Muriate de soude.	15
Sulfate de magnésie.	5
——— de chaux	12
Muriate de magnésie.	3
Silice.	2

Cardinale.

30 pintes de la Cardinale ont été évaporées dans une bassine d'argent, jusqu'à réduction d'une pinte. L'eau s'est troublée dès la première impression du feu : couleur rouge se fonçant de plus en plus ; filtrée après refroidissement, on a obtenu un dépôt rougeâtre, pesant 50 grains, composés d'après les procédés déja décrits pour la Reinette et la Royale, de

	Grains.
Carbonate de chaux.	20
——— de fer.	25
Silice.	5

La liqueur filtrée et évaporée a fourni un dépôt plus coloré que les précédens, pesant 48 grains.

Lavage par l'alcool.

	Grains.
Muriate de magnésie.	6

Lavage par l'eau froide.

Muriate de soude. . . . . } Sulfate de magnésie. . . . . . . }	27

Le résidu insoluble dans l'alcool et l'eau froide se dissout en entier dans l'eau bouillante, et donne

	Grains.
Sulfate de chaux.	15
Perte.	2

Résumé.

Les 30 pintes de la Cardinale ont fourni

Gaz acide carbonique.	60	pintes
Carbonate de chaux.	20	grains
——— de fer.	25	
Muriate de soude. . . . . . } Sulfate de maguésie. . . . }	27	
——— de chaux.	13	
Muriate de magnésie.	6	
Silice.	5	

Il suit des expériences que je viens de rapporter, que les eaux de Forges contiennent par pinte.

Reinette.

Acide carbonique.	1/4 son vol.
Carbonate de chaux.	1/4 de gr.
——— de fer	1/8
Muriate de soude.	3/4
Sulfate de chaux	1/3
Muriate de magnésie. . . .	1/5
——— de silice..	1/10

Royale.

Acide carbonique, une fois et	1/4 son vol.
Carbonate de chaux.	3/4 de gr.
——— de fer.	1/2
Muriate de soude.	7/8
Sulfate de chaux.	1/2
Muriate de magnésie. . . .	1/8
Silice.	1/12
Sulfate de magnésie.	7/8

Cardinale.

Acide carbonique. . .	2 fois le volume.
Carbonate de chaux.	3/4 de gr.
——— de fer	5/6
Muriate de soude.	9/10
Sulfate de chaux	1/2
Muriate de magnésie. . . .	1/5
Silice.	1/6
Sulfate de magnésie.	9/10

Il était assez naturel de penser que le voisinage des fontaines devait offrir quelques sources de même nature que les eaux minérales, et effectivement le petit bois qui borne la propriété du sieur Cizeville renferme plusieurs ruisseaux ferrugineux. Mais en même tems on trouve près delà des eaux très-pures. Dans la prairie au nord des fontaines, au bas du donjon, est une source d'eau très-limpide qui n'est nullement ferrugineuse; mais à quelques pas au-dessous on trouve un amas d'eau assez semblable à la Cardinale, et venant comme elle du nord au sud.

C'est dans cette même prairie que prend sa source l'Andelle, dont les eaux très-pures traversent la route de Forges, la propriété

du sieur Cizeville, et reçoivent à son extrémité le canal commun des trois sources minérales. J'observerai seulement que les voûtes des deux ponts sous lesquels coule cette rivière aux deux extrémités de la propriété du sieur Cizeville, sont tapissées de stalactites, peu considérables il est vrai, mais se dissolvant entièrement et avec une vive effervescence dans les acides nitrique et muriatique.

Je dois signaler enfin la fontaine Guillaume, indiquée par Linard dans le plan qu'il a placé à la tête de son ouvrage, située au nord et à une petite distance des Capucins. Cette eau est de la même nature que celle du bas du donjon; elle ne contient pas de fer, et elle est à peine sensible à la dissolution d'oxalate d'ammoniaque, et à celle de muriate de baryte.

Par les résultats d'analyse que je viens d'exposer, j'ai fourni peut-être une nouvelle occasion de répéter que les eaux de Forges n'ont rien qui justifie leur grande réputation, puisque le fer s'y trouve en si petite quantité, et qu'il est facile de les imiter. Qu'il me soit permis de hasarder à ce sujet quelques réflexions.

Je ne serai pas le dernier à payer un tribut

justement mérité aux savans recommandables qui ont éclairé nos opérations, et qui par une révolution féconde en résultats, nous ont fourni les moyens de donner à quelques produits de nos laboratoires, l'extérieur et les propriétés des productions naturelles. J'admire, comme tant d'autres, les procédés infaillibles qui sous les mains des hommes instruits communiquent en quelques instans à l'eau des propriétés qu'elle semblait ne devoir acquérir qu'en traversant avec les siècles les entrailles du globe; mais je n'ai jamais pensé qu'avec toute notre précision, qu'avec la plus scrupuleuse exactitude, nous puissions toujours offrir avec la même régularité qu'elle, cet heureux assortiment de matières que la nature prépara en silence; et si parmi les eaux minérales, il en est que nous pouvons extemporanément représenter, parce qu'elles tirent toutes leurs vertus de quelques gaz que nos appareils modernes nous ont appris à enchaîner aussi facilement que la nature sans rien emprunter à leur mode d'administration, ou à quelques circonstances particulières, il en est d'autres dont le bienfait ne peut se retrouver qu'à la source même, et je pense que les eaux de Forges jouissent de cette heureuse prérogative.

Sans entrer en aucune manière dans l'examen du régime particulier auxquels sont soumis par leurs médecins, ceux des malades qu'ils obligent à fréquenter les eaux minérales, j'observerai que la différence qui existe entre les trois sources de Forges semble assez naturellement établie pour que les buveurs puissent s'accoutumer insensiblement à l'usage d'une boisson contre laquelle l'estomac a pu quelquefois se révolter.

A Forges, pour la plupart des buveurs, la Reinette est la boisson d'usage, elle le fut longtems pour les habitans eux-mêmes. Comme elle diffère peu de l'eau commune, comme elle contient peu de fer, elle n'est pas susceptible de produire aucun mauvais effet, et les personnes délicates, en la buvant à leurs repas, coupée avec le vin ou autrement, disposent l'estomac à l'usage de la seconde.

La Royale, manifestement ferrugineuse, exige quelques précautions. Les premiers jours on n'en prend qu'un seul verre (la dose est de 6 à 8 onces environ), les jours suivant on double la dose, et on continue de l'augmenter jusqu'à ce qu'on soit parvenu à en boire sept verrées par jour, à la distance d'une demi-heure pour chacune; et

lorsqu'à cette dôse assez considérable l'estomac ne paraît pas fatigué, on essaye l'usage de la Cardinale, et de ce moment on abandonne celui de la Royale.

On a souvent répété avec une sorte d'affectation que l'usage des eaux minérales produisait les effets avantageux pour lesquels on les conseille, moins en raison de leur nature médicamenteuse que par les distractions utiles que procurent le déplacement auquel elles obligent, les voyages qu'elles rendent nécessaires, l'abandon momentané de toutes les affaires et de tout ce qui peut mettre en jeu une sensibilité trop active, le séjour prolongé dans un pays dont l'atmosphère est le plus souvent utile contre les affections maladives qu'on cherche à combattre, un régime salutaire qu'on suit toujours avec d'autant plus d'exactitude, qu'on trouve au rendez-vous un bon nombre de compagnons qui encouragent par leur exemple, et qu'une régularité sévère dans l'emploi méthodique du tems, des eaux, dans les heures du repas, le lever, le coucher, souvent même dans les plaisirs et les divertissemens, est pour la saison qu'on doit passer aux eaux, une sorte de mode dont on se ferait un crime de s'écarter. Sans

rejetter absolument une telle opinion, je crois pouvoir assurer que souvent aussi, et à Forges en particulier, la nature et l'état thermométrique des eaux contribuent pour beaucoup aux améliorations qu'éprouvent ceux qui en font usage.

Les eaux de Forges sont placées au rang des eaux froides, c'est-à-dire de celles qui se trouvent constamment à une température plus basse que l'atmosphère. Cet abaissement de température est comme on l'a vu très-prononcé, puisque le thermomètre marquant 14 degrés à l'air libre, marquait 6 degrés 1/4 seulement, lorsqu'on le plongeait dans les sources. Le rendez-vous des buveurs a lieu (dit Linard) dans les mois de juillet, août et septembre, parce que dans cette saison particulièrement on peut supporter le froid des fontaines.

Pourrait-on se refuser à admettre la propriété tonique portée à un haut degré dans une eau ferrugineuse très-froide, prise à la dose de deux et quelquefois trois bouteilles dans l'espace de deux et trois heures d'une matinée fraîche, dans un séjour d'ailleurs assez agréable, et où les propriétaires ont rassemblé tout ce qui peut multiplier les distractions et varier les plaisirs ? Et la raison

ne se réunit-elle pas à l'expérience pour prononcer qu'on ne peut établir un parallèle soutenable entre un pareil breuvage pris à sa source, et celui qu'on peut préparer en remplacement avec une pinte d'eau de fontaine, dans laquelle on aura fait dissoudre au moyen d'un peu de gaz acide carbonique, un grain au plus de carbonate de fer?

Élevons-nous avec autant de franchise que de force contre les préjugés qui déshonorent l'espèce humaine, sans rien ajouter à son bonheur; mais respectons des usages que le tems à consacrés, dont l'expérience confirme les heureux résultats, et n'accusons pas un monarque dont le nom se rattache au commencement d'un siècle qui a fait une si glorieuse époque dans les annales de l'histoire, d'avoir cédé à un empyrisme aveugle en entraînant à Forges, après lui, la princesse auguste qui partageait sa couronne, et le ministre suprême qui en faisait respecter les droits. Reconnaissons plutôt que c'est à raison des effets salutaires que ces eaux avaient produits, qu'on y vit successivement arriver tous les grands personnages du siècle de Louis XIV, et que sous Louis XV même, la reine et madame la dauphine se sont félicitées d'a-

voir cédé aux conseils qui leur en avaient recommandé l'usage.

Qu'il me soit permis, en terminant ce travail, de consigner ici le témoignage public de la reconnaissance que je dois à M. de la Prairie, docteur en médecine, inspecteur des eaux minérales de Forges, qui m'a singulièrement aidé dans mes recherches, et m'a assisté avec une bienveillance toute particulière dans les opérations que j'ai faites sous ses yeux; au propriétaire des eaux, auprès duquel j'ai trouvé un accès facile et toutes les commodités nécessaires à mon travail; et M. Thiessé, procureur-royal près le tribunal des Douanes, propriétaire, voisin des fontaines, de la bouche duquel j'ai recueilli une foule de renseignemens utiles, qui m'a dirigé dans la recherche des sources ferrugineuses ou autres du voisinage; à M. Misplon enfin, pharmacien à Forges, à la complaisance duquel j'ai dû la plupart des ustensiles dont j'avais besoin, et la surveillance qui m'a permis de terminer promptement mes travaux.

Personne ne doit ignorer que, tandis que les uns employent tous leurs moyens pour fournir aux buveurs les conseils et les se-

cours de la médecine, les autres redoublent de zèle pour leur procurer tous les agrémens et les douceurs de la vie, et multiplient autour d'eux avec une activité singulière les plaisirs de toute espèce, et les distractions de tout genre.

NOTE

Sur l'arragonite.

PAR M. VOGEL.

La nouvelle de la découverte de M. Stromeyer a été connue à Paris, il y a environ 14 mois. Une lettre de M. Gruner, d'Hannovre, du 20 octobre 1813, m'annonça la confirmation de l'existence de la strontiane dans l'arragonite du *Harz*.

A cette époque, la communication avec l'Allemagne était presqu'entièrement interceptée, et je ne reçus aucun journal qui pût me donner quelques renseignemens détaillés sur le travail de M. Stromeyer.

Plusieurs de nos chimistes avaient cependant déja fait des essais pour reconnaître la strontiane dans l'arragonite, mais ils furent sans succès.

Au mois de septembre, je fis un voyage dans le nord de l'Allemagne, ce qui me procura le plaisir de voir M. Stromeyer. Il eut la complaisance de me montrer les résultats de ses nombreuses analyses de différentes espèces d'arragonite; de sorte que

je pus reconnaître facilement le nitrate de strontiane dans ces produits. Avant de quitter Gottingue, j'appris que MM.. Gehlen, Doebereiner et plusieurs autres chimistes de l'Allemagne avaient également trouvé de la strontiane dans l'arragonite.

On sait avec quelle scrupuleuse exactitude M. Stromeyer travaille ; il n'est donc plus permis de conserver le moindre doute sur cette découverte.

En arrivant à Paris, M. Delamétherie eut la bonté de me donner un échantillon d'arragonite d'Auvergne, en m'engageant à l'examiner. Je fis dissoudre le fossile dans l'acide nitrique. Par une évaporation très-ménagée de la dissolution neutre, j'obtins déja par le refroidissement quelques cristaux de nitrate de strontiane en octaèdres. Lorsqu'ensuite la liqueur fut évaporée à siccité, et traitée à froid par l'alcool à 40°, une plus grande quantité de nitrate de strontiane resta sur le filtre (1).

---

(1) La strontiane a été trouvée depuis dans l'arragonite, par M. Laugier, et quelque tems après par M. Vauquelin. Le premier vient d'envoyer à ce sujet une note à l'Institut de France.

(*La traduction du Mémoire de M. Stromeyer paraîtra dans le numéro prochain.*)

NOTICE

Sur le traitement de la gale au moyen des bains sulfureux ;

PAR M. JADELOT,

Médecin de l'hôpital des enfans, ancien médecin des armées, etc.

Le soufre a été depuis longtems employé sous diverses formes et dans différens excipiens, pour le traitement de la gale ; mais dans le procédé de M. Jadelot, il n'est plus qu'une des parties constituantes du sulfure alcalin, et acquiert par cette composition de nouvelles propriétés. Son administration en bains en favorise l'action ; on les prépare en mettant environ 10 grammes de sulfure concret par décalitre d'eau. On ne doit se servir que de baignoires de bois. Les succès obtenus par ce procédé ont été constatés par les médecins de plusieurs hospices.

G.-M.

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Décembre* 1814.

PREMIER MÉMOIRE

Sur l'opium ;

Lu à la 1re. classe de l'Institut, le 24 décembre 1804.

PAR M. ARMAND SÉGUIN.

L'opium qui provient du *papaver somniferum*, et qui jouit de propriétés bien caractéristiques, est un des produits végétaux dont la médecine retire des services importans.

Il nous vient principalement de l'Egypte, de Lorient, et de l'intérieur de l'Asie mineure.

Son importation en France est un objet de commerce considérable.

Son usage est très-étendu, sur-tout dans les pays qui le fournissent.

L'opium a déja été le sujet d'un grand nombre de recherches. Neumann, Wedelin, Hoffmann, Tralle, Proust, Baumé, Josse, Paissé, Desrones, Nystén, Dubuc, Deyeux, et plusieurs autres, se sont occupés de cet objet.

Mais comme on ne peut pas déduire de tous ces travaux un ensemble concordant, et que la plupart des expériences qui les composent semblent se contrarier mutuellement, j'ai cru nécessaire de donner à mon travail sur cette substance médicinale une étendue de recherches aussi considérable que si personne ne s'en fût occupé avant moi.

Mon but principal a été, dans cette circonstance, de bien connaître la nature de l'opium, et d'isoler tous ses principes, afin de pouvoir déterminer l'action de chacun d'eux sur l'économie animale, et indiquer avec certitude qu'elles sont les substances qu'il convient d'en séparer dans son emploi dans la médecine, et quelles sont celles qu'il convient seulement d'administrer.

Pour arriver à ce but, j'ai commencé par laver, avec une suffisante quantité d'eau froide, de l'opium du commerce réduit en petits morceaux; et je suis parvenu, par ce

moyen, à lui enlever toutes les substances dissolubles qu'il contient, et qui forment à-peu-près les trois quarts de son poids.

Cette dissolution aqueuse avait une odeur particulière très-désagréable, que je lui ai enlevée par une ébullition prolongée.

Elle rougissait fortement la teinture de tournesol, propriété qu'elle devait à la présence d'une petite quantité d'acide acéteux.

La potasse, la soude et l'ammoniaque y formèrent des précipités abondans, insolubles dans l'eau, mais solubles à chaud dans l'alcool.

La dissolution alcoolique de ce précipité me donna, par le refroidissement, des cristaux blanchâtres et prismatiques, que je purifiai par des dissolutions et des cristallisations réitérées dans de nouvel alcool.

Dans cet état de pureté, ces cristaux sont insolubles dans l'eau froide et dans l'eau chaude, mais solubles à chaud dans l'alcool qui, par cette combinaison, acquiert de l'amertume et verdit légèrement le sirop de violette.

Ils se dissolvent de même dans les acides, leur donnent de l'amertume, et en sont

précipités par tous les alcalis, dont aucun ne jouit de la propriété de les dissoudre.

Ils se fondent par la chaleur, se transforment par cette fusion en une masse dure et cassante, et finissent par brûler avec flamme.

Ils donnent par la distillation à feu nu, du carbonate d'ammoniaque, une matière huileuse, et un charbon qui ne contient rien de minéral.

Ils ne forment point enfin d'acide oxalique, lorsqu'on les traite avec l'acide nitrique.

D'où il résulte que cette substance cristalline ne peut être jusqu'ici considérée que comme une nouvelle matière végéto-animale toute particulière.

La dissolution aqueuse d'opium, séparée par de l'ammoniaque de la substance cristalline, ne précipitait plus par les alcalis, mais précipitait par l'eau de baryte, de strontiane et de chaux.

Pour bien connaître la nature de ces précipités, j'ai traité, par de l'acide sulfurique alongé d'eau, celui qu'avait occasionné l'eau de baryte, et j'ai obtenu, par la filtration de ce mélange, un acide qui donnait une couleur rouge à la dissolution de sulfate de fer

verd, le précipitait même en rouge, lorsqu'elle était concentrée, et formait avec l'eau de baryte, de strontiane et de chaux, ainsi qu'avec les dissolutions de plomb et d'étain, des précipités abondans.

Cet acide végétal a des caractères tout particuliers : cependant comme quelques-uns de ces caractères se rapprochent de ceux des acides malique et acétique, je serais porté à croire que ce n'est qu'un de ces deux acides modifié par quelque mélange, ou par quelqu'autre circonstance.

Traité par le muriate de baryte, cet acide m'a donné d'abord un précipité, puis par le repos de petits cristaux rougeâtres et arrondis, qui n'étaient solubles que dans l'eau chaude.

Leur dissolution était claire et presque sans couleur, ne rougissait pas la teinture de tournesol, et présentait, en même tems, les caractères de muriate de baryte, et ceux de l'acide de l'opium, c'est-à-dire, qu'elle donnait des précipités insolubles par l'acide sulfurique et le nitrate d'argent, et qu'elle rougissait la dissolution de sulfate de fer verd, caractère distinctif de l'acide de l'opium.

C'était enfin une combinaison triple d'a-

cide de l'opium, d'acide muriatique, et de baryte, combinaison qui paraît se former sans décomposition de muriate de baryte.

J'ai dit ci-dessus que quand on ajoute de l'ammoniaque à une dissolution aqueuse d'opium, il s'y forme un précipité, et que, quand, après la filtration de la liqueur surnageante, on y ajoute de la baryte, il s'y forme un nouveau précipité.

Desirant connaître si, après ces deux précipitations, il n'existait pas encore dans la liqueur d'autres substances fournies par l'opium, je la fis chauffer pour en chasser le peu d'ammoniaque qui pouvait s'y trouver à nu, et j'obtins ensuite, par l'évaporation, une substance extractive entièrement soluble dans l'alcool, et soluble seulement aux trois quarts dans l'eau.

La portion non soluble dans l'eau était d'un gris foncé, d'une saveur amère, devenait cassante par la dessication, se dissolvait dans l'alcool, n'y formait pas de cristaux par l'évaporation, se dissolvait dans les acides et dans les alcalis, donnait enfin, par la distillation à feu nu, du carbonate d'ammoniaque et de l'huile animale.

Je nommerai cette substance principe amer et insoluble de l'opium.

Quant à la portion soluble dans l'eau, elle me donna, après la filtration, une liqueur claire dont je retirai par l'évaporation un extrait très-soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Cette substance, que je nommerai principe amer et soluble de l'opium, a une odeur assez agréable; son aspect est luisant; sa saveur est fortement amère; elle attire l'humidité de l'air, est toujours molle, quel que soit son degré de dessication, ne donne pas d'acide oxalique lorsqu'on la traite par l'acide nitrique, mais donne par la distillation à feu nu beaucoup de carbonate d'ammoniaque et de l'huile animale. Ses dissolutions aqueuses et alcooliques ne précipitent par aucun réactif.

Voilà donc déja cinq substances différentes et bien distinctes, séparées de la dissolution aqueuse de l'opium; savoir:

De l'acide acéteux;

Une substance cristalline qu'on ne peut jusqu'ici considérer que comme une substance nouvelle;

Un acide nouveau qui jouit de propriétés particulières, mais qui cependant pourrait bien n'être que de l'acide acéteux, ou de

l'acide malique, modifié par quelque combinaison ou par quelqu'autre circonstance;

Une matière insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool, les acides et les alcalis, que je désigne par la dénomination de principe amer et insoluble de l'opium;

Enfin, une substance soluble dans l'eau et dans l'alcool, qui ne précipite par aucun réactif, et que je nomme principe amer, mais soluble de l'opium.

Il résulte de plus de ces premières expériences, que la substance cristalline de l'opium est soluble dans son acide, et que c'est à raison de cette propriété, que, malgré son insolubilité dans l'eau, on la trouve en abondance dans la dissolution aqueuse d'opium;

Que les alcalis, qui forment avec l'acide de l'opium un sel soluble, ont plus d'affinité avec cet acide que n'en a la substance cristalline, et que c'est par ces motifs que, quand on verse dans une dissolution aqueuse d'opium un alcali, la substances cristalline abondonne l'acide de l'opium et se précipite, tandis que la combinaison de cet acide et de l'alcali reste dissoute dans la liqueur surnageante;

Que la strontiane, la baryte et la chaux,

qui forment avec l'acide de l'opium des sels insolubles, ont plus d'affinité avec cet acide que n'en a la substance cristalline, et que c'est pour cela que, quand on verse dans la dissolution aqueuse d'opium de l'eau de baryte, de strontiane ou de chaux, on a un précipité mélangé de substance cristalline, et de sel insoluble formé par la combinaison de l'acide de l'opium avec la strontiane, la baryte ou la chaux;

Que c'est par ces divers motifs qu'il ne convient pas d'employer en premier lieu les eaux de strontiane, de baryte ou de chaux, pour l'analyse de la dissolution d'opium; mais qu'en profitant des différences qui existent à cet égard entre leurs propriétés et celles des alcalis, on peut, en alternant ces substances, obtenir séparément l'acide et la substance cristalline de l'opium; que c'est ainsi qu'en versant un alcali dans de la dissolution aqueuse d'opium, on en sépare, d'abord, par affinité supérieure, la substance cristalline qui y était tenue en dissolution par l'acide de l'opium, et qu'en versant ensuite de la strontiane, de la baryte ou de la chaux dans la liqueur surnageante, qui tient en dissolution le sel formé par la combinaison de l'acide de l'opium avec l'al-

cali, on décompose ce sel, et l'on forme un nouveau composé insoluble d'acide de l'opium et de baryte, de strontiane ou de chaux;

Que la baryte, la strontiane et la chaux ayant plus d'affinité avec l'acide sulfurique que l'acide de l'opium, on peut, en décomposant par l'acide sulfurique les sels insolubles composés de l'acide de l'opium et de baryte, de strontiane ou de chaux, obtenir, d'une part un sulfate insoluble, et de l'autre l'acide de l'opium libre et dans son état de pureté;

Que l'acide de l'opium ayant la propriété de former avec les métaux des sels insolubles, il existe, pendant le mélange de la dissolution d'opium avec les sels métalliques, une double décomposition;

Que l'acide de l'opium s'empare des métaux pour former avec eux des sels insolubles, qu'on peut décomposer par des acides plus forts; tandis que les acides des sels métalliques s'emparent de la matière cristalline, et la tiennent en dissolution : ce qui donne le moyen de séparer l'acide de la dissolution d'opium avant de lui enlever la substance cristalline;

Que le principe amer et non soluble

dans l'eau, s'y trouve cependant dissous, d'abord par sa combinaison avec l'acide de l'opium, puis, lors de la précipitation de cet acide, par sa combinaison avec l'ammoniaque qu'on employe pour la précipitation de la substance cristalline; et qu'il ne s'en précipite que lorsqu'on chasse cet alcali par la chaleur;

Qu'enfin le principe amer et soluble de l'opium, n'étant précipitable ni par les alcalis, ni par les terres, ni par les sels métalliques, se retrouve dans la dissolution d'opium dont on a séparé la substance cristalline par un alcali, l'acide par de la strontiane, de la baryte ou de la chaux, et le principe amer insoluble par l'évaporation de l'ammoniaque.

Après avoir isolé toutes les substances dissolubles de l'opium, il me restait à examiner la portion de l'opium qui n'est pas dissoute par l'eau et que je nommerai marc d'opium.

Le marc d'opium bien lavé ressemble assez à du gluten. Il se ramollit par la chaleur, et prend alors un aspect huileux.

Il se dissout en partie dans l'alcool qui, après cette dissolution, donne par l'évaporation et le refroidissement, d'abord des

cristaux semblables à la substance cristalline végéto-animale que j'ai décrite ci-dessus, puis un résidu noir et amer qui ne se dissout pas dans l'eau, ne peut se dessécher par la chaleur, et s'y liquéfie comme de la graisse.

Pour séparer cette espèce de graisse, je fis de nouveau dissoudre ce résidu dans de l'alcool, et, après avoir suffisamment évaporé la dissolution, j'en précipitai, à l'aide de l'eau distillée, une substance huileuse que je séparai par le filtre, et que je parvins à obtenir pure en réitérant les lavages alcooliques et les précipitations par l'eau.

Je fis ensuite sécher la portion de marc d'opium qui n'avait pas été dissoute par l'alcool, et qui, dans cet état, était d'un gris foncé, ressemblait assez à de la sciûre de bois, et était soluble en grande partie dans les alcalis.

Je la traitai par de l'ammoniaque, et, après avoir filtré pour séparer la matière insoluble, j'obtins, par une addition d'acide sulfurique dans la liqueur, un précipité très-abondant que je lavai et que je fis sécher.

Traité par l'eau bouillante, ce précipité prenait une forme gélatineuse, et acquiérait l'odeur d'amidon.

Il se dissolvait dans les acides et dans les alcalis.

Sa dissolution alcaline précipitait par les acides.

Sa dissolution acide précipitait par les alcalis.

Il ne donnait pas d'ammoniaque par sa distillation à feu nu.

Enfin l'action de l'acide nitrique ne le transformait pas en acide oxalique.

Quelques-unes de ces propriétés me firent présumer, au premier abord, que cette substance n'était que de l'amidon; mais, d'autres expériences ultérieures, dont je rendrai compte dans mes Mémoires sur les substances végétales, me prouvèrent que c'était une substance particulière, qui avait de l'analogie avec l'amidon, mais qui cependant jouissait de propriétés distinctives qui ne permettaient pas de la confondre avec cette dernière substance.

La portion du marc d'opium non dissoute par l'alcool et par l'ammoniaque n'était que des débris de végétaux.

Le marc d'opium se trouve donc composé :

D'une certaine quantité de la substance cristalline de l'opium ;

D'huile ;

D'une substance végétale ayant de l'analogie avec l'amidon ;

D'un peu de principe amer impur ;

Enfin de débris de végétaux.

Comme les principes de l'opium jouissent de la propriété de se dissoudre mutuellement, il ne doit pas sembler étonnant qu'on retrouve dans les dissolutions et dans le marc d'opium une grande partie des mêmes principes, mais dans des proportions plus ou moins différentes, qui varient suivant la température et la quantité de l'eau employée à la dissolution.

C'est ainsi qu'on retrouve dans la dissolution aqueuse de l'opium des substances non solubles dans l'eau, telles que de la matière cristalline, de l'amer insoluble, et de la matière huileuse, et qu'on retrouve dans le marc d'opium, malgré la multiplicité des lavages, des substances solubles dans l'eau, telle que du principe amer.

C'est à raison de cette propriété de dissolution réciproque que les produits de l'opium sont très-variables dans leur action sur

l'économie animale, suivant que les principes qui les composent s'y trouvent dans des proportions plus ou moins différentes.

Il résulte de cet ensemble d'expériences, que l'opium du commerce contient huit substances bien distinctes :

De l'acide acéteux ;

Une nouvelle substance végéto-animale et cristalline ;

Un acide qui a des propriétés toutes particulières ;

Un principe amer insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, les acides et les alcalis;

Un principe amer, en partie soluble dans l'eau, soluble en totalité dans l'alcool ;

Une huile ;

Une substance qui a beaucoup d'analogie avec l'amidon ;

Enfin des débris de végétaux ;

De ces huit substances, quatre sont solubles dans l'eau, soit par leur nature, soit par leur combinaison, savoir :

L'acide acéteux, la substance cristalline, l'acide particulier, et une partie de l'amer.

Six sont solubles dans l'alcool, savoir :

L'acide acéteux, la substance cristalline,

l'acide de l'opium, l'amer soluble, l'amer insoluble, et l'huile.

Une enfin n'est soluble ni dans l'eau ni dans l'alcool; c'est la substance qui a de l'analogie avec l'amidon.

C'est sur cette connaissance de propriétés que doit se fonder l'exactitude d'analyse de l'opium. L'eau et l'alcool doivent, dans cette analyse, se succéder; mais l'action de l'eau doit précéder celle de l'alcool, précisément parce qu'elle dissout un plus petit nombre des principes de l'opium.

J'ai cherché à déterminer avec exactitude les quantités respectives des huit substances qui constituent l'opium; mais les difficultés qu'on éprouve en général dans l'analyse végétalo, et la multiplicité des moyens qu'il faut cumuler pour séparer les principes de l'opium, ne m'ont pas permis de donner à cette anayse numérique toute l'exactitude que j'aurais desiré; je ne la présente donc ici que comme un à-peu-près qui, du moins, offrira l'avantage d'établir une comparaison qui ne peut pas s'éloigner extrêmement de la vérité.

Je suppose qu'on opère sur 100 parties d'opium du commerce.

On y trouvera :

Substance végétale cristalline pure.	4
Acide jouissant de propriétés particulières.	10
Amer insoluble.	12
Amer soluble.	20
Huile.	20
Substance analogue à l'amidon.	10
Débris de végétaux.	12
Eau.	10
Acide accéteux.	2
Total.	100.

Ces rapports éprouvent au surplus d'autant plus de variation que les opiums sur lesquels on opère présentent entre eux plus de différence, et malheureusement il n'existe dans le commerce presqu'aucun genre d'opium qui se ressemble parfaitement.

En général, je regarde comme probable, d'après la nature de l'opium du commerce, qu'on n'apporte pas dans la manière de l'extraire tous les soins qu'exigerait cette extraction, et que l'on s'attache plutôt, dans cette circonstance, à la quantité qu'à la qualité.

Pour avoir des données fixes à cet égard, il serait important de posséder de l'opium qui découle par incision de la plante qui le produit, afin de le soumettre à l'analyse dans cet état de pureté, et de s'assurer s'il contient alors les mêmes principes que celui du commerce. . . . .

J'ai encore fait sur l'opium un assez grand nombre d'expériences que je n'ai point comprises dans le narré que je viens de présenter, parce que leurs résultats n'étaient point indispensables à l'exacte analyse de l'opium, que la plupart d'ailleurs ne font que confirmer cette analyse, et que le restant trouvera sa place avec plus de détails dans d'autres Mémoires : je me bornerai donc à donner ici le résumé de celles de ces expériences qui présentent le plus d'intérêt.

L'opium se dissout plus facilement dans l'eau chaude que dans l'eau froide; mais la dissolution faite à chaud ne contient pas, après son refroidissement, plus de substance en dissolution que celle faite à froid.

La dissolution d'opium faite à froid filtre claire.

Celle faite à chaud ne filtre pas claire, parce qu'elle tient une surabondance de principes qui se déposent par le refroidissement.

Les derniers lavages d'opium sont moins amers et moins colorés que les premiers.

La dissolution d'opium donne un précipité par son exposition à l'air.

Renfermée dans des flacons, il ne s'en précipite rien.

Dans son état de concentration, elle forme un précipité par une addition d'eau, précipité qui prouve que les substances de l'opium se dissolvent d'autant plus que leurs dissolutions sont plus rapprochées.

Ces divers précipités sont un composé de substance cristalline qui entraîne avec elle un peu d'amer et quelque peu de matière huileuse.

Le précipité formé par les alcalis dans une dissolution d'opium est de même un composé de substance cristalline mélangé d'un peu d'amer et de matière huileuse, dont on le débarrasse par des dissolutions et des cristallisations successives dans de l'alcool, qui, à raison de sa plus grande affinité pour l'amer et pour l'huile, abandonne de préférence la substance cristalline.

Ce précipité formé dans une dissolution d'opium par les alcalis, se fond facilement, et ressemble alors à de la résine; c'est cette propriété qui a fait présumer que l'opium

contenait de la résine, tandis qu'il n'en contient pas.

Les alcalis versés dans une dissolution chaude d'opium y produisent un précipité si abondant que la masse se prend en presque totalité. Elle est dans cet état d'une couleur noire, ressemble à de la poix échauffée et s'étend comme elle. Lorsqu'on l'expose à la chaleur, elle devient dure et cassante, et ressemble à de la résine. C'est de même un composé de substance cristalline, d'un peu d'amer, et d'un peu de matière huileuse.

La dissolution aqueuse d'opium, exposée à l'air atmosphérique dans des vaisseaux clos, forme de l'acide carbonique.

Elle produit le même effet avec l'air vital.

Les dissolutions d'opium dont on a séparé la substance cristalline par un alcali, donnent par l'évaporation un extrait qui contient encore un peu de substance cristalline.

L'alcool dont on s'est servi pour dissoudre la substance cristalline, obtenu par l'addition d'un alcali dans une dissolution d'opium, donne, après avoir été débarrassé, par la cristallisation, de toute la substance

cristalline, de l'amer mélangé d'un peu de matière huileuse.

Pour la première analyse de l'opium, l'ammoniaque est préférable aux deux autres alcalis, parce qu'on peut chasser par la chaleur l'ammoniaque qui reste à nu dans la liqueur lors de la précipitation de l'acide de l'opium par de la baryte, de la strontiane ou de la chaux, tandis qu'il est très-difficile de la débarrasser des deux autres alcalis.

L'alcool qui a séjourné sur du marc d'opium contient un peu de matière cristalline mélangée avec l'huile.

L'alcool, et les dissolutions de gélatine et d'alun, n'occasionnent aucun changement apparent dans la dissolution d'opium.

Les acides sulfurique, muriatique et nitrique, augmentent sa couleur, et n'y forment pas de précipité.

La bile et l'acide carbonique n'y occasionnent aucun changement apparent.

L'encre perd sa couleur par son mélange avec la dissolution d'opium, et donne un précipité d'un gris-bleuâtre, d'autant plus abondant que les dissolutions sont plus concentrées.

Les sulfates, les muriates et les nitrates

de potasse et de soude, n'y produisent aucun changement apparent.

Les hydrosulfures la précipitent abondamment.

La dissolution de sulfate de fer forme avec la dissolution d'opium un précipité qui se redissout par une plus grande quantité de sulfate de fer. Ce mélange prend une belle couleur brune.

La dissolution d'opium précipite le vin et lui enlève sa couleur : la liqueur surnageante est seulement jaunâtre.

La dissolution de tan et l'acide gallique produisent dans la dissolution d'opium un précipité très-abondant, qui ressemble même à une espèce de magma lorsque la dissolution d'opium est un peu concentrée.

L'acétite de fer précipite abondamment la dissolution d'opium.

Le lait y produit de même un précipité abondant.

Il en est de même du carbonate d'ammoniaque, du nitrate et du muriate de baryte.

Les sulfates, muriates et nitrates de strontiane y produisent un précipité.

Tous les sels métalliques en donnent également un très-abondant.

La laine chauffée dans une dissolution

d'opium, puis trempée dans une dissolution de sulfate de fer, prend une belle teinte blonde.

L'acide de l'opium ne forme pas avec les alcalis de sels cristallisables.

Il donne par l'évaporation une substance noirâtre, de la même nature que l'amer insoluble, dont on ne peut le débarrasser.

Enfin la calcination de l'opium m'y a fait connaître un sel triple composé d'acide sulfurique, dechaux et de magnésie, qui semble n'y pas être inhérent, mais seulement dû aux substances étrangères que renferme toujours plus ou moins l'opium du commerce.

Après avoir analysé l'opium du commerce et en avoir séparé bien exactement tous les principes, il me restait à connaître l'action de ces divers principes sur l'économie animale; c'est sous ce point de vue que j'ai entrepris un grand nombre d'expériences que j'aurai l'honneur de soumettre au jugement de la Classe, dans un second Mémoire.

De l'épuration des corps par la cristallisation ;

PAR MM. DESORMES et CLÉMENT.

Dans un tems où la chimie acquiert une précieuse exactitude, où chaque jour on trouve de nouvelles preuves de la parfaite régularité de ses lois et de la simplicité des proportions des élémens dans les combinaisons, il nous paraît intéressant de fixer l'opinion sur la puissance épuratrice de la cristallisation.

Quelques minéraux cristallisés régulièrement nous offrent un simple mélange de substances très-différentes ; ainsi on trouve la chaux carbonatée cristallisée avec la silice, sans que sa forme soit changée, sans qu'il y ait combinaison ; souvent on croit voir des sels différens s'unir par la cristallisation : aussi l'opinion que la cristallisation était un moyen d'épuration très-imparfait s'est-elle établie facilement ; et des chimistes renommés ont proposé de troubler la cristallisation pour obtenir une plus grande pureté.

Le raffinage du salpêtre se fait encore pour

le Gouvernement par un procédé fondé sur cette opinion. On a soin d'agiter beaucoup la dissolution, pendant qu'elle se refroidit, afin que les sels étrangers ne se trouvent pas, dit-on, renfermés dans l'intérieur des cristaux, et qu'on puisse facilement les enlever par un lavage.

Mais l'industrie libre n'a pas tardé à s'apercevoir que ce procédé était défectueux, et que la cristallisation lente et régulière était bien préférable ; aussi l'a-t-elle adoptée généralement, et l'autre procédé n'est plus suivi que dans les ateliers du Gouvernement.

Nous avons voulu nous assurer que cette préférence était fondée, et nous avons réussi aisément à comparer les deux procédés.

Voici les expériences que nous avons faites.

De l'alun pur a été dissous dans une liqueur saturée à froid de sulfate de fer, dont on a élevé la température. On a laissé refroidir très-lentement. Quinze jours après on a trouvé des octaèdres d'alun parfaitement réguliers, transparens et incolores, qui bien essuyés ne donnaient pas la moindre apparence de bleu par le prussiate de chaux.

Des cristaux de nitrate de potasse formés par un refroidissement très-lent dans une

liqueur saturée de chlorure de sodium (muriate de soude), ne donnaient pas le plus petit précipité par le nitrate d'argent.

Ainsi la cristallisation a la puissance de séparer parfaitement tous les élémens des sels les plus complexes de ceux d'un autre sel très-différent, avec lesquels ils étaient parfaitement mêlés.

Il faut se rappeler de combien d'élémens différens est composée une dissolution d'alun et de sulfate de fer, pour avoir une juste idée de la force singulière qui les démêle si bien.

On doit compter dans l'alun dix substances différentes, six dans le sulfate de fer et deux dans l'eau de dissolution (1), ce qui donne

---

(1) *Dissolution d'alun et de sulfate de fer.*

SULFATE D'ALUMINE et DE POTASSE cristallisé.	Sulfate d'alumine....	Acide sulfurique	1	*Soufre.*
			2	*Oxigène.*
		Alumine	3	*Alumine.*
			4	*Oxigène.*
	Sulfate de potasse...	Acide sulfurique	5	*Soufre.*
			6	*Oxigène.*
		Potasse	7	*Potasse.*
			8	*Oxigène.*
		Eau	9	*Hydrogène.*
			10	*Oxigène.*
SULFATE DE FER cristallisé.	Acide sulfurique......		11	*Soufre.*
			12	*Oxigène.*
	Oxide de fer..........		13	*Fer.*
			14	*Oxigène.*
	Eau....................		15	*Hydrogène.*
			16	*Oxigène.*
EAU DE DISSOLUTION.	Eau......................		17	*Hydrogène.*
			18	*Oxigène.*

dix-huit élémens qui nous semblent confondus jusque dans leurs dernières molécules, lorsque tout est liquide, et qui s'unissent, en se choisissant dans des proportions rigoureuses ; de manière à produire des corps cristallisés dans lesquels aucune molécule étrangère n'est admise.

Cette pureté parfaite avec laquelle tous ces élémens se groupent pour former des combinaisons déterminées, est une conséquence nécessaire de la loi des proportions fixes ; mais il n'était pas inutile de s'en assurer par expérience. Les résultats aussi nets sont trop rares et trop précieux pour que l'on ne doive pas les constater.

D'après ce que nous venons de dire, il faut admettre que l'impureté d'un sel cristallisé est toute extérieure, et qu'elle ne dépend que de la quantité d'eau-mère qui lui est restée adhérente ; par conséquent, pour comparer le procédé de la cristallisation lente à celui de la cristallisation rapide, il suffisait de peser la quantité d'eau-mère qui mouille de gros cristaux, et celle qui mouille des cristaux pulvériformes comme on recommandait de les obtenir. Mais nous ne nous sommes pas contentés de ce raisonnement tout sûr qu'il était. Quand on attaque une

erreur reçue, il n'y a pas de preuves superflues : nous avons fait encore une expérience.

Deux quantités égales d'alun ont été dissoutes à chaud dans deux dissolutions semblables de sulfate de fer et d'alun saturées à froid ; l'une a refroidi complettement en une heure et l'autre en vingt-quatre heures. L'alun cristallisé en poussière avait retenu une quantité d'eau-mère trente fois plus considérable que celui cristallisé en grains. Les quantités de bleu de Prusse obtenues de ces deux quantités d'alun impur étaient dansl e même rapport. Donc un sel cristallisé n'a d'impuretés qu'à l'extérieur.

On pourrait objeeter contre la généralité de cette loi d'épuration par cristallisation quelques faits qui semblent en opposition. Pourquoi les cristaux sont-ils quelquefois colorés par des substances étrangères à leur nature ? Pourquoi quelques minéraux affectent-ils la forme d'une substance qui quelquefois n'y domine pas, et qui est souvent accompagnée d'une autre substance très-abondante ? Nous croyons que ces anomalies ne sont qu'apparentes, et que les cristaux ne sont jamais souillés que par des corps solides existant dans cet état lors de leur

formation, corps que les molécules cristallines n'ont pas la faculté de déplacer comme tout ce qui est liquide.

Quoi qu'il en soit, il nous semble qu'on peut maintenant admettre comme vérité, que la cristallisation est un moyen d'épuration absolue; principe qui trouvera naturellement sa place parmi ceux du même ordre, dont chaque jour la chimie s'enrichit.

De la différence chimique entre l'arragonite et le spath calcaire rhomboïdal;

PAR M. STROMEYER, professeur de chimie.

Lu à la Société royale des sciences de Gottingue, le 31 juillet 1813.

Traduit du latin par M. VOGEL.

Il n'y a guère de fossile qui de nos jours ait exercé la sagacité des chimistes et des minéralogistes autant que l'arragonite, et qui ait donné lieu à des opinions aussi divergentes. Les chimistes les plus distingués, MM. Klaproth (1), Vauquelin et Fourcroy (2),

(1) *Voy.* Crells chemische annalen, année 1788, tom. Ier., pag. 387-390. — Bergmannisches journal, année 1788, tom. Ier., pag. 299. M. Klaproth est le premier qui ait entrepris l'analyse de l'arragonite, et il a prouvé qu'elle diffère essentiellement de l'apatite avec laquelle les minéralogistes l'avaient d'abord confondue; mais qu'elle a, quant à sa composition chimique, la plus grande analogie avec le spath calcaire.

(2) Expériences comparées sur l'arragonite d'Au-

Proust (1), Chenevix (2), Bucholz (3), Trommsdorff (4), Thenard et Biot (5), ont

---

vergne et le carbonate de chaux d'Islande; par MM. Fourcroy et Vauquelin. Annales du muséum d'Histoire naturelle, tom. IV, pag. 405-411.

(1) *Voy.* Journal de physique, tom. LXII, p. 226. La seule différence qui existe, selon M. Proust, entre l'arragonite et le carbonate de chaux d'Islande, c'est que la première est un carbonate de chaux pur, tandis que dans le spath d'Islande ce carbonate est mêlé de magnésie et de carbonate de fer.

(2) *Voy.* comte de Bournon. Observations on a new species of hard carbonate of lime; philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1803, part. II, pag. 333.

(3) *Voy.* Analyse des arragonites, dans Gehlens N. allgemeines journal der chemie, tom. III. Selon cette analyse l'arragonite est composée de

Chaux.	0.54	0.55
Acide carbonique.	0.41	0.42
Eau.	0.03	0.04.

(4) *Beweis dass die form des arragonits aus der grundform der kalkspaths abgeleitet werden konne*; par Bernhardi, dans Gehlens, journal fur chemie, etc., tom. VIII, pag. 153.

(5) Mémoire sur l'analyse comparée de l'arragonite et du carbonate de chaux rhomboïdal, avec des expériences sur l'action que ces subsances exercent sur la

analysé l'arragonite avec le plus grand soin, et ont tâché de déterminer la différence de composition qui existe entre elle et le spath calcaire rhomboïdal.

Les résultats des recherches de tous ces chimistes s'accordent sur un point. C'est que l'arragonite n'est que du carbonate de chaux sans aucun mélange ni de baryte, ni de strontiane, ni de magnésie, ni d'aucune autre substance connue; qu'elle ne diffère donc du spath calcaire rhomboïdal que par l'arrangement physique de ses molécules (1).

---

lumière; par MM. Thenard et Biot. Dans les Mémoires de physique et de chimie de la société d'Arceuil, tom. II, pag. 178–206. Il se trouve un extrait de ce mémoire dans le nouveau Bulletin des sciences, par la Société philomatique, tom. Ier., pag. 32. M. Thenard avait déja fait antérieurement des recherches sur l'arragonite; mais autant que je crois, il n'a point publié ce premier travail; à en juger, d'après ce que M. Thenard dit lui-même dans le Mémoire que nous venons de citer, et d'après ce que rapporte Brochant dans son Traité de minéralogie, tom. Ier., pag. 578, et Haüy dans son Traité de minéralogie, tom. IV, pag. 347, ce chimiste n'a pu découvrir aucune différence dans la composition de l'arragonite et du spath calcaire rhomboïdal.

(1) MM. Thenard et Biot ont tenté de prouver (*Voy.* le Mémoire précité, pag. 196—205) cette

MM. Thenard et Biot croyent (1) « que « les mêmes principes chimiques peuvent, « en s'unissant dans les mêmes proportions, « former des composés différens dans leurs « propriétés physiques, soit que les molé- « cules de ces principes aient par elles- « mêmes la faculté de se combiner ensemble « de plusieurs manières, soit qu'elles acquiè- « rent cette faculté par l'influence passagère « d'un agent étranger, qui disparaît ensuite « sans que la combinaison se détruise, « comme cela a lieu dans plusieurs phéno- « mènes chimiques, ainsi que Thenard l'a « prouvé par d'autres expériences. »

Je suis loin de nier que ce raisonnement sur les différens modes d'aggrégation des molécules ne trouve aucune application; mais nous allons voir que du moins son application à l'arragonite est fausse.

La structure de l'arragonite diffère tellement de celle du carbonate de chaux, qu'on

---

identité de l'arragonite et du spath calcaire rhomboïdal, par l'identité de leur réfraction. Mais selon M. Haüy (Journal des mines, tom. XXIII, pag. 257), cette identité de réfraction n'existe point.

(1) Propres expressions des auteurs du Mémoire précité, pag. 206.

ne pourra jamais ramener l'une et l'autre à la même forme primitive: Haüy l'a prouvé (1). Il dit (*Tableau comparatif des résultats de la cristallographie et de l'analyse chimique*, pag. 130): « A ne consulter que « la cristallisation de l'arragonite, on serait « déja forcé, ce me semble, d'en faire une « espèce distinguée de la chaux carbonatée. « Non-seulement les formes primitives de « ces deux substances diffèrent beaucoup « entre elles, l'une étant un octaèdre et « l'autre un rhomboïde; mais elles sont « incompatibles dans le même système de « lois de structure. C'est une suite de ce « que chacun des décroissemens qui modifie « l'octaèdre, en supposant qu'il agisse symé-

(1) Mémoire sur l'arragonite. Dans les Mémoires du muséum d'Histoire naturelle, tom. XI, pag. 241, et dans le Journal des mines, tom. XXIII, pag. 241. M. Bernhardi a traduit ce mémoire en allemand, et y a ajouté des notes. *Voy.* Gehlens, Journal fur die physik, chemie, und mineralogie, tom. VIII, p. 623. M. Bernhardi entreprend de prouver que la structure de l'arragonite peut se déduire de celle du carbonate de chaux. M. Haüy combat victorieusement cette opinion dans les additions à son Mémoire précité. *Voy.* muséum d'Histoire naturelle, tom. XIII, pag. 241, et Journal des mines, tom. XXV, pag. 241.

« triquement, a lieu sur un nombre de
« bords ou d'angles solides, qui ne peut
« jamais être, ni trois, ni un multiple de
« trois; tandis que dans chaque décroissement relatif au rhomboïde, le nombre de
« bords ou d'angles solides, qui le subissent, est toujours trois ou une fonction
« de ce nombre; ensorte que les deux cristallisations ont pour échelles deux séries
« de termes, pour ainsi dire incommensurables, lorsqu'on les compare entre eux.
« La différence des propriétés qui se tire de
« la dureté, de la pesanteur spécifique, de
« la réfraction, de l'action de la chaleur, se
« joint au contraste que présentent les formes, pour augmenter l'intervalle que les
« résultats du calcul ont déja mis entre l'arragonite et la chaux carbonatée. Cependent l'analyse chimique les identifie. Les
« hommes les plus habiles de l'Europe dans
« ce genre d'opérations, ont épuisé toutes
« les ressources que leur offrait une science
« qui doit à chacun d'eux une partie de sa
« perfection, pour déterminer exactement
« les principes composans de ces deux substances; ils y ont trouvé les mêmes quantités relatives de chaux et d'acide carbonique, sans pouvoir d'ailleurs réconnaître

« dans l'une ou l'autre la présence d'aucun « principe particulier. »

L'arragonite et le spath calcaire rhomboïdal exceptés, il n'existe aucun exemple de minéraux composés des mêmes principes chimiques, unis entre eux par le même mode d'aggrégation, et offrant des formes primitives différentes. Toutes les observations de M. Haüy et d'autres savans concourent au contraire à prouver que la différence de la forme primitive emporte une différence dans la composition chimique. Toute la théorie des formes primitives est donc fausse, ou quelque principe a échappé à l'attention des chimistes d'ailleurs très-connus par leur sagacité, qui dans l'arragonite comme dans le spath calcaire rhomboïdal n'ont trouvé que de la chaux et de l'acide carbonique.

Ce qui m'a sur-tout déterminé à reprendre l'analyse de l'arragonite, c'est que j'ai trouvé de la chaux dans la strontianite de Saxe et d'Angleterre (1). Cette union de la chaux avec la strontiane m'a paru confirmer une conjecture avancée il y a déja fort long-

(1) Cent parties de strontianite de Brausdorf, près de Freyberg, en Saxe, contiennent, selon l'analyse que

tems par le célèbre Kirwan (1), et qui, à la vérité, paraissait réfutée par les expériences de Thenard (2) et de Buc-

j'en ai faite:

Strontiane	68.6340
Chaux.	1.2949
Manganèse oxidulé.	0.0899
Acide carbonique	29.7312
Eau.	0.2500
	100.0000

ou bien

Carbonate de strontiane.	97.2908
——— de chaux.	2.2981
——— de manganèse	0.1611
Eau..	0.2500
	100.0000.

(1) « It probably contains more fixed air then the « common spat, and probably a mixture of stronthian. » *Voy.* Elements of mineralogy, seconde édit., tom. Ier., pag. 88. Kirwan ne donne ni dans sa Minéralogie ni ailleurs les motifs de cette assertion.

(2) M. Haüy dit, dans son Traité de minéralogie, tom. IV, pag. 847 : « Enfin, le citoyen Thenard dont « l'habileté est connue, a fait récemment un grand « nombre d'expériences, pour déterminer la véritable « nature de l'arragonite, avec l'intention et même « l'espoir de retirer de ce minéral quelque principe « particulier, qui pût servir à lever la difficulté. Il y « a cherché sur-tout, mais inutilement, la présence « de la strontiane supçonnée par M. Kirwan. »

cholz (1). Pour éloigner d'autant mieux toute incertitude, j'ai choisi de préférence l'arragonite de Vertaison, en Auvergne, qui avait déja été analysée par d'autres chimistes.

Je fis donc dissoudre 10 grammes d'arragonite de Vertaison, dans la quantité d'acide nitrique pur, dégagé de tout acide muriatique, nécessaire pour obtenir une dissolution absolument neutre. Je fis évaporer à une douce chaleur, jusqu'à consistance de miel. Je retirai le vase du bain de sable, et je le portai dans un lieu froid. La masse se troubla bientôt, et il s'y forma de petits cristaux que je reconnus à l'aide de la loupe pour des octaèdres. L'eau-mère resta dans le même état pendant plusieurs jours, et il ne s'y forma pas de nouveaux cristaux. Ayant été concentrée davantage à une plus forte chaleur, elle se coagula en totalité et forma des cristaux de nitrate de chaux. Ces derniers cristaux exposés à une chaleur modérée se liquéfient : les cristaux octaèdres susmentionnés demandent une chaleur bien plus forte pour se fondre ; par refroidissement la forme cristalline reparaît.

(1) *Voy.* le Mémoire cité ci-dessus. Gehlens neues allgemeines journal der chemie, tom. III, pag. 74.

J'ai répété plusieurs fois l'expérience, et toujours avec le même résultat.

Ces phénomènes paraissent prouver déja que l'arragonite d'Auvergne contient quelqu'autre base différente de la chaux.

Pour séparer les cristaux octaèdres du nitrate de chaux, je traitai la solution de l'arragonite dans l'acide nitrique par l'alcool qui se chargea du nitrate de chaux, et laissa les cristaux octaèdres presque intacts. Je les séparai avec soin de la liqueur adhérente, et je les soumis à un examen dont voici le résultat.

L'eau les dissout très-facilement; la solution est limpide, elle ne rougit ni la teinture de tournesol ni celle de violette; elle ne rend pas bleu le papier de tournesol rougi par le vinaigre; elle ne brunit pas le papier de curcuma. Par l'évaporation spontanée, elle fournit des cristaux octaèdres bien plus gros, ou bien de la forme qui résulterait en coupant un octaèdre par un plan parallèle à deux de ses triangles.

Ces cristaux sont transparens et sans couleur comme l'eau.

Leur texture est très-serrée; quelquefois on y remarque des stries parallèles aux côtés

de l'octaèdre, ce qui annonce une contexture lamelleuse.

Ils sont fragiles et se cassent en fragmens irréguliers.

Leur cassure est raboteuse et vitreuse.

Ils sont sans odeur.

Ils ont une saveur amère, âcre, et métallique.

Ils ne tombent ni en déliquescence à l'air humide, ni en efflorescence à l'air sec.

Exposés à la flamme d'une bougie, ils la colorent en pourpre foncé, comme les sels à base de strontiane. Du papier trempé dans leur solution et séché après, brûle avec une flamme purpurine.

Chauffés légèrement dans le creuset de platine, ils décrépitent; continuant de chauffer jusqu'à faire rougir le fond du creuset, ils se liquéfient bientôt: le liquide se boursouffle considérablement; continuant de chauffer davantage, il exhale des vapeurs rutilantes, et finit par se convertir en une masse blanche et spongieuse. Versant de l'eau sur ce résidu, il s'échauffe comme la chaux vive, absorbe l'eau et prend un aspect terreux et pulvérulent, semblable à celui de l'hydrate de chaux; par l'addition d'une plus grande quantité d'eau, le tout se dissout. Cette

solution a une odeur et une saveur alcaline; elle fait passer au brun le papier de curcuma, et exposée à l'air, elle se couvre bientôt d'une pellicule blanche, faisant effervescence avec les acides. Faite par l'eau chaude, cette solution dépose en refroidissant des cristaux en tablettes. Ces cristaux exposés à l'air se couvrent bientôt d'une poudre blanche et tombent en efflorescence; la poudre blanche qu'ils laissent fait effervescence avec les acides. Les dissolutions de nitrate de chaux, de strontiane et de baryte, et de muriate de chaux, de strontiane et de baryte, ne sont point précipitées par la solution; mais elle précipite la magnésie de ses sels. Elle est troublée de suite par l'acide sulfurique qui en précipite une poudre blanche presqu'entièrement insoluble dans l'eau, et très-soluble par l'acide nitrique et l'acide muriatique. L'eau chargée d'acide carbonique en précipite un poudre blanche; mais cette dernière se dissout avec effervescence dans l'acide nitrique et avec l'acide muriatique; l'acide nitrique forme avec elle des cristaux octaèdres, l'acide muriatique des cristaux en aiguilles. Ces octaèdres ressemblent parfaitement à ceux

obtenus de la dissolution de l'arragonite par l'acide nitrique.

A la température de l'amosphère, l'alcool, à moins qu'il ne soit affaibli par beaucoup d'eau ou chargé d'acide, ne dissout presque pas ces octaèdres ; à l'ébullition il en dissout une petite partie. Voilà pourquoi de l'alcool versé sur ces cristaux que l'on allume, brûle avec une flamme purpurine.

La solution aqueuse de ces cristaux n'est troublée ni par la soude, ni par la potasse, ni par l'ammoniaque caustique: les carbonates alcalins au contraire en précipitent une poudre blanche ; l'acide muriatique dissout facilement et avec effervescence cette poudre blanche ; par l'évaporation spontanée, on obtient de cette dernière dissolution des cristaux parfaitement neutres en forme de belles aiguilles. Ces cristaux n'attirent que lentement l'humidité de l'air ; ils se dissolvent facilement dans l'alcool ; leur dissolution alcoolique brûle avec une flamme purpurine (1) ; enfin, ils ont tous les caractères du muriate de strontiane.

(1) Il est à remarquer que les solutions alcooliques de nitrate de chaux et de muriate de chaux brûlent aussi avec élancement de flammes purpurines ; mais

Le précipité produit par les carbonates alcalins, fait aussi effervescence avec l'acide sulfurique ; mais la combinaison qui en résulte est insoluble dans l'eau.

Versant de l'acide sulfurique dans la solution, il se forme un précipité insoluble dans l'eau.

Les sulfates y produisent également un précipité insoluble.

Ces phénomènes prouvent bien que le sel octaèdre formé dans la dissolution nitrique de l'arragonite d'Auvergne et dégagé du muriate de chaux à l'aide de l'alcool, n'est autre chose que du nitrate de strontiane.

Il paraît donc hors de doute que l'arragonite d'Auvergne contient de la strontiane qui y est combinée avec de l'acide carbonique, de même que la chaux.

Ce fait bien établi, j'ai examiné plusieurs autres variétés de l'arragonite, pour décider la question, *si la strontiane est essentielle*

---

toutes choses d'ailleurs égales, ces élancemens sont moins fréquens et les flammes elles-mêmes moins colorées que lorsque l'on employe des sels à base de strontiane.

à ce fossile, ou si elle se trouve accidentellement dans l'une de ses variétés.

J'ai donc analysé d'abord l'arragonite prismatique de Migranille, village du royaume de Valence, et celle de Molina dans l'Arragon. J'ai examiné ensuite l'arragonite scapiforme du Béarn (1), celle d'Iberg (2); M. Hausmann, mon ami et mon collègue, a bien voulu me fournir des exemplaires, celle de Neumarkt, dont je dois des échantillons à l'amitié de M. Bouterweck, mon collègue; et deux autres variétés encore, acicularo-scapiformes, l'une de Mordklinge, près Læwenstein en Suabe, où elle a été découverte par M. Seyffer; l'autre de l'île de Ferroe, où elle se trouve dans le basalte:

---

(1) On la trouve près de Bastène, village non loin de Dax, ville des Landes, dans des couches d'argile.

(2) C'est dans l'Iberg, montagne du Harz, que l'on a trouvé il y a peu d'année cette variété de l'arragonite disséminée dans la mine de fer oxidé. D'abord plusieurs minéralogistes prirent ce fossile pour de la strontiane carbonatée. Mais les recherches de M. Haüy (*Voy.* Bulletin des sciences, tom. V, pag. 89, et mes expériences); (*Voy.* Gottingische gelehrte Anzeigen, année 1811, pag. 1876), prouvent qu'il doit être assimilé à l'arragonite.

cette dernière passait pour de la zéolithe, il ÿ a quelques années.

L'analyse de toutes ces arragonites m'a offert le même résultat; de toutes j'ai retiré de la strontiane par le procédé indiqué ci-dessus. Ce qui confirme l'idée que m'avait fait naître sur la composition de la strontianite, la présence de la chaux dans la strontianite de Saxe et d'Angleterre.

Je n'ai point pu cependant découvrir de strontiane dans la stalactite, vulgairement dite *flos ferri*, que M. Cordier (1), le premier, a assimilé à l'arragonite; il est possible que le morceau que j'ai analysé diffère de celui qui a servi aux recherches de M. Cordier. Je n'en trouve pas non plus dans le fossile de la *porta westphalica*, que quelques minéralogistes ont pris pour de l'arragonite. Sa dissolution par l'acide nitrique, rapprochée par l'évaporation, m'a bien fourni quelques petits cristaux; mais ils étaient en aiguilles et de la nature de la sélénite. Aussi en regardant soigneusement ces fossiles, je me suis convaincu qu'ils ont une structure rhomboïdale comme

(1) *Voy.* Journal des mines, tom. XVIII, pag. 65, note 1.

le spath calcaire, et il me paraît hors de doute qu'ils doivent être assimilés à ce dernier.

L'on vient de voir que j'ai trouvé de la strontiane dans huit variétés différentes d'arragonite. Comme les principales de ces variétés offrent les mêmes caractères minéralogiques extérieurs, il me semble qu'il y a lieu d'admettre que la strontiane n'est point un principe accessoire dans ce fossile, mais qu'elle entre essentiellement dans sa composition.

L'arragonite se distingue donc du spath calcaire par la présence de la strontiane, elle est un trisule de strontiane de chaux et d'acide carbonique.

Il restait à examiner si le spath calcaire contient de la strontiane.

J'ai fait un grand nombre d'analyse à ce sujet, qui toutes concourent à prouver que ni le spath d'Islande (1), ni aucune autre des variétés de spath calcaire que j'ai eu l'occasion

---

(1) M. Blumenbach, avec son obligeance accoutumée, m'a mis à même d'analyser du spath calcaire d'Islande; le morceau que j'ai employé était d'une transparence et d'une pureté extrême.

d'analyser, ne contiennent une quantité appréciable de strontiane.

Je ne dois point cependant passer sous silence que traitant par l'alcool le sel obtenu de la dissolution du fossile par l'acide nitrique, j'ai dans le travail fait sur quelques-unes de ses variétés, remarqué un léger précipité, mais la quantité en était si petite, qu'il m'a été impossible de m'assurer de sa nature. Ce précipité étant assez soluble dans l'eau, il est possible que ce soit du nitrate de strontiane; et si cela était, quelques variétés contiendraient une trace de carbonate de strontiane.

Il est bon d'observer que les variétés de spath calcaire qui m'ont fourni le précipité dont je viens de parler, sont du nombre des cylindriques à cassure conchoïde.

Fondé sur tout ce que je viens de dire, je suis intimement convaincu que l'arragonite diffère du spath calcaire, non-seulement par sa structure et le mode d'aggrégation de ses molécules, mais encore par sa composition chimique; et mes recherches confirment qu'une différence de structure indique dans les minéraux une différence de composition.

Il m'importait de déterminer la proportion dans laquelle le carbonate de strontiane et le carbonate de chaux sont combinés dans l'arragonite, et si cette proportion est constante ou variable.

Voici les résultats de l'analyse exacte de l'arragonite du Béarn, du royaume d'Arragon et d'Auvergne.

A.

Pour déterminer la quantité d'eau contenue dans l'arragonite,

a) J'ai mis des fragmens d'arragonite dans un tube de baromètre bien desséché, dont l'un des bouts était scellé à la lampe; j'ai bouché avec du liége le bout ouvert, et j'ai placé sur du charbon ardent la partie du tuyau contenant le fossile.

L'arragonite devint bientôt opaque et laiteuse; elle se fendilla et devint friable. On distingua bientôt de légères vapeurs aqueuses qui peu-à-peu couvrirent les parois intérieures, comme de gouttes de rosée; après quoi le fossile ne changea plus visiblement, si ce n'est que le feu ayant été poussé jusqu'à incandescence du tube, il s'échappa un peu d'acide carbonique.

Quelques fragmens décrépitèrent; cette décrépitation a toujours lieu avant l'efflorescence.

b) J'exposai de la même manière au feu, des fragmens du morceau de spath d'Islande qui m'avait été donné par M. Blumenbach : il n'éprouva aucun changement, ni physique ni chimique; il resta entier, ne reçut pas la moindre fissure et n'éprouva pas la moindre perte en poids.

c) Dans le spath calcaire du Harz et de quelques autres pays, il se trouve toujours quelques fragmens qui, à la première impression de la chaleur, décrépitent et éprouvent un déchet de poids de 0,001—0.0025; cependant ils conservent leur transparence, leur cohérence et leur forme, et ne perdent cette transparence qu'avec leur acide carbonique; pendant la décrépitation il ne s'en volatilise que de l'eau.

d) Pour déterminer la quantité d'eau que l'arragonite perd dans cette opération, j'en ai mis 100 parties dans un tube de baromètre préparé comme je l'ai dit ci-dessus; j'ai chauffé jusqu'à l'efflorescence, et j'ai pesé le résidu.

Le tableau suivant offre le résultat de quatorze expériences de cette espèce.

Numéro des l'expérience.	Variétés de l'arragonite employée.	Quantité employée.	Poids du résidu.	Déchet.	Observations.
		parties.	parties.	parties.	
I.	du Béarn...	100	99.45	0.55	Les résidus des expériences IV, V et XIII brunissaient un peu le papier de curcuma.
II.	....	100	99.4	0.6	
III.	....	100	99.65	0.35	
IV.	....	100	99.3	0.7	
V.	....	100	99.25	0.75	
VI.	....	100	99.375	0.625	
VII.	d'Epagne..	100	99.7	0.3	
VIII.	....	100	99.7	0.3	
IX.	d'Auvergne.	100	99.85	0.15	
X.	....	100	99.80	0.2	
XI.	....	100	99.80	0.2	
XII.	....	100	99.80	0.2	
XIII.	....	100	99.75	0.25	
XIV.	....	100	99.80	0.2	

La quantité moyenne d'eau contenue dans

100 part. d'arr. du Béarn, est donc. . 0.596
———————— d'Espagne 0.30
———————— d'Auvergne. 0.20

Ces expériences prouvaient,

1°. Que l'arragonite contient de l'eau combinée chimiquement, et que l'efflorescence

qu'elle subit au feu provient de la perte de l'eau ;

2°. Que le spath calcaire, ainsi que le carbonate de chaux artificiel, ne contiennent point d'eau combinée chimiquement ; que la perte de poids qu'éprouvent par la décrépitation les variétés de spath calcaire susceptible de décrépiter, provient de la perte d'une quantité d'eau méchaniquement interposée entre leurs lamelles.

Voilà donc encore une différence entre l'arragonite et le spath calcaire : la première contient de l'eau combinée, l'autre n'en contient point.

Cette propriété de l'arragonite de tomber en efflorescence au feu, devient un caractère pour la distinguer du spath calcaire, et ce caractère n'a point échappé à la sagacité de M. Haüy (1).

B.

Ces recherches sur la quantité d'eau terminées, j'ai exposé l'arragonite et le spath calcaire à un feu très-violent, capable d'en chasser l'acide carbonique, afin d'obtenir

(1) *Voy.* le Tableau méthodique des espèces minérales ; par M. Lucas, pag. 83. Paris, 1813.

les bases dans le plus grand état de pureté possible.

Pour cet effet, jai mis une quantité exactement pesée de ces fossiles dans un creuset de platine que j'ai couvert de son couvercle du même métal, pour que rien ne se perdît par la décrépitatiou. J'ai exposé le creuset à un feu violent pendant une heure et au-delà, jusqu'à ce que le résidu ne fît plus du tout effervescence avec les acides, puis j'ai pesé le creuset à peine réfroidi.

Le tableau suivant contient les résultats de ces expériences.

Numéro des expériences.	Variété de l'arragonite et du spath calcaire employée.	Quantité du fossile soumis à la calcination.	Poids du résidu.	Déchet après la calcination.	OBSERVATIONS.
		parties.	parties.	parties.	
I.	Arragonite du Béarn...........	100	56.15	43.85	Les résidus de l'arragonite du Béarn et d'Espagne, ainsi que ceux du spath calcaire devinrent un peu roussâtres. L'arragonite d'Auvergne n'avait pas changé de couleur: elle était seulement devenue opaque. Dans les expériences IV et V, j'ai employé de l'arragonite déja tombée en efflorescence.
II.	....	100	56.20	43.8	
III.	....	100	56.15	43.85	
IV.	....	100	56.653	43.347	
V.	....	100	56.5773	43.4227	
VI.	Arragonite d'Espagne..........	100	56.5	43.5	
VII.	Arragonite d'Auvergne.........	100	56.50	43.50	
VIII.	....	100	56.55	43.45	
IX.	....	100	56.6	43.4	
X.	....	100	56.5	43.5	
XI.	....	100	56.7	43.3	
XII.	....	100	56.5	43.5	
XIII.	....	100	56.5	43.5	
XIV.	Spath calc. rhomboïdal d'Islande..	100	56.4	43.6	
XV.	....	100	56.35	43.65	
XVI.	....	100	56.35	43.65	
XVII.	....	100	56.30	43.7	
XVIII.	Spath calc. rhomboïdal du Harz..	100	56.265	43.735	
XIX.	....	100	56.332	43.668	

C.

Quoique les expériences ci-dessus m'autorisent à avancer que l'arragonite contient moins d'acide carbonique que le spath calcaire rhomboïdal, et que ce fait s'accorde parfaitement avec mes idées sur l'arragonite, j'ai cru cependant entrependre encore les expériences suivantes pour éloigner tous les doutes.

a) Dans un tube de verre long de 4 décimètres, et de 14 millimètres de diamètre, scellé à la lampe à l'une de ses extrémités, et divisé en 400 parties égales, j'ai versé une quantité d'acide muriatique suffisante pour occuper un décimètre de la longueur du tube; j'ai rempli de mercure le reste de la capacité du tube, j'ai bouché avec le doigt l'orifice du tube et je l'ai renversé dans l'appareil à mercure, avec les précautions nécessaires pour qu'il n'y restât pas de bulles d'air.

J'ai fait monter dans ce tube à travers le mercure des fragmens d'arragonite d'Auvergne et du Béarn, ainsi que de spath calcaire rhomboïdal d'Islande, d'un poids absolument égal; l'effervescence ayant cessé, j'ai

mesuré ces parties du tube à la même température et à la même pression de l'atmosphère; le volume de gaz acide carbonique dégagé.

Voici les résultats.

	Ire. Exp.	IIe. Exp.	IIIe. Exp.	IVe. Exp.	Ve. Exp.
(1)	0g.143	0g.109	1g.1665	0g.1735	0g.1735
Arrag. du Béarn. .	261.0	208.5	....	312.0	311.5
—— d'Auvergne..	265.75	211.5	300.0	318.0	314.0
Spath rhomb. d'Isl.	268.0	217.0	303.0	320.0	316.5

Prenant pour norme l'expérience du dernier tableau que j'ai faite avec le plus grand soin et avec plus de précautions encore que les autres, et la rapprochant des expériences ci-dessus *A*, *b*, et *B*, l'on trouve par le calcul que

100 parties de spaht calcaire rhomboïdal d'Islande, contiennent en poids 43.70 parties d'acide carbonique.

100 parties d'arragonite du Béarn. 43.0096
——————————d'Auvergne. 43.3548

(1) Quantité employée du fossile.

Si ces nombres ne sont pas absolument stricts, ils ne s'éloignent certainement que très-peu de la vérité.

b) J'ai cherché encore à déterminer la quantité d'acide carbonique contenue dans les fossiles qui nous occupent, par le déchet de poids qu'ils éprouvent par la dissolution dans l'acide nitrique.

Pour cet effet, j'ai mis dans quatre matras à-peu-près de même capacité, à col long et étroit, des quantités égales d'acide nitrique de la pesanteur spécifique 1.228. J'ai pesé exactement chaque matras avec l'acide nitrique y contenu, j'ai introduit dans l'une 60 grammes de fragmens de spath calcaire rhomboïdal d'Islande, et dans chacune des trois autres un poids égal de fragmens d'arragonite du Béarn, d'Arragon et d'Auvergne; la dissolution terminée j'ai de nouveau pesé les matras.

Le tableau suivant offre les résultats de ces expériences.

	Quantité du fossile employé.	Tems qu'il a fallu pour opérer la dissolution.	Température de l'air.		Hauteur du baromètre		Poids du matras avec l'acide nitrique.	Poids du matras après la dissolution du fossile.	Déchet du poids.	Quantité d'acide carbonique dans 100 part. du fossile.
			au commencem^t. de l'expérience.	à la fin de l'expérience.	au commencem^t. de l'expérience.	à la fin de l'expérience.				
	grammes.		centigr.	centigr.	mètre.	mètre.	grammes.	grammes.	grammes.	parties.
Arrag. du Béarn...	6.8	1^h.29'	19°.5	19° 75	0.7351	0.7427	89.828	93.237	2 591	43.183
—— d'Espagne....	4.6245(1)	1 . 50'	19.75	19.5	0.7435	0.7382	74.775	77.447	1.9525	42.207
—— d'Auvergne..	6.0	1 . 29'	19.5	19.75	0.7351	0.7427	87.565	90.960	2.605	43.4166
Spath calc. rh. d'Isl.	6.0	1 . 25'	19.5	19.75	0.7351	0.7427	92.102	95.483	2.619	43.65

(1) Ces 4g.6245 d'arragonite d'Espagne contenaient 0g.027 d'hydrate de fer mêlé de sable. Si l'on déduit l'hydrate de fer comme étant acidentel, 100 parties d'arragonite d'Espagne pure, auront perdu en poids pendant leur dissolution dans l'acide nitrique 42.4446 parties.

c) Enfin, j'ai fait dissoudre des poids égaux d'arragonite d'Auvergne et du Béarn, et du spaht calcaire rhomboïdal, dans de l'acide muriatique étendu d'eau, et j'ai fait absorber par l'eau de chaux l'acide carbonique dégagé.

Voici d'après une moyenne arithmétique prise sur trois expériences, la quantité de carbonate de chaux obtenue de

100 parties d'arragonite du Béarn ..	98.0937
———— d'Auvergne.	99.0610
de spath calcaire rhomboïdal. . .	100.5000

Or, selon mes recherches, 100 parties de carbonate de chaux correspondent à 43.7 d'acide carbonique; ce qui nous donne pour

100 part. d'arragonite de Béarn. .	42.8669
———————— d'Auvergne.	43.2896

résultat peu différent de ceux obtenus plus haut *G*, *a*.

Il est plus que probable que l'arragonite ne perd pas à un feu doux son eau de cristalisation, et que les dernières portions ne s'en échappent qu'avec l'acide carbonique. Confrontant les dernières expériences avec

le déchet de poids que l'arragonite souffre par la calcination, on trouvera pour

100 parties d'arragonite de Béarn. 0.9831
d'eau de cristalisation, et
100 parties d'arragonite d'Auvergne. 0.2104

D.

Ayant déterminé la quantité d'acide carbonique et d'eau contenus dans l'arragonite, je me suis appliqué à examiner avec le plus grand soin la nature des bases qu'elle contient. Je n'ai pu y découvrir que de la strontiane, de la chaux et une trace d'oxide de manganèse et d'oxide de fer.

L'oxide de manganèse, lorsqu'il se trouve dans l'arragonite, y paraît combiné avec l'acide carbonique, comme dans le spath calcaire rhomboïdal : le passage du blanc au rouge par la calcination l'indique.

Quant à l'oxide de fer, il se trouve combiné avec l'eau, à l'état d'hydrate. Cet hydrate n'est du reste qu'accidentel dans l'arragonite; sa quantité varie beaucoup. Il y a aussi des variétés d'arragonite, tant d'Auvergne que du Béarn qui n'en contiennent pas le moindre vestige. L'arragonite d'Es-

pagne la plus riche en fer et la plus colorée par sa présence, ne le contient point combiné ; j'ai souvent vu très-distinctement l'hydrate de fer entre les lamelles des cristaux, et les morceaux qui s'en trouvaient ainsi dépouillés, devenir aussi transparens que l'arragonite d'Auvergne et du Béarn. Il y a plus : l'hydrate de fer interposé entre les lamelles de ces variétés de notre fossile, est mêlé de sable et de cristaux en aiguilles de sulfate de chaux ; l'hydrate de fer n'est point uniformément disséminé dans un cristal, et en le brisant on obtiendra des fragmeus qui en contiennent et d'autres qui en sont dépourvus.

E.

Il me reste à rapporter les expériences que j'ai faites pour déterminer la proportion du carbonate de chaux, du carbonate de strontiane, du manganèse et du fer contenus dans les variétés d'arragonite qui ont été l'objet de mes recherches.

1. *Analyse de l'arragonite du Béarn.*

I.

a) J'ai fait dissoudre sans le secours de la chaleur dans de l'acide nitrique absolument pur, 5g.2585 de ce fossile réduit en fragmens de la grosseur d'un pois.

La dissolution eut lieu avec effervescence, le dégagement de gaz continuant d'avoir lieu jusqu'au dernier atôme du fossile. La liqueur obtenue était sans couleur, et limpide comme l'eau.

b) Je fis évaporer cette dissolution *a*) à une douce chaleur jusqu'à consistance de miel, et je l'abandonnai à elle-même pendant plusieurs jours dans un lieu sec et exposé au soleil.

La cristalisation finie, je décantai avec précaution le liquide surnageant, que je fis de nouveau évaporer à une douce chaleur jusque près du point de cristalisation, après quoi je l'abandonnai encore pendant plusieurs jours ; je séparai les cristaux de nitrate de strontiane, et je répétai l'opération jusqu'à ce que la liqueur fût épuisée de nitrate de strontiane.

c) Je procédai alors à séparer le nitrate de strontiane du nitrate de chaux adhérant à l'aide de l'acool.

Pour cet effet, je fis sécher les cristaux obtenus, je versai dessus de l'alcool privé d'eau, autant que possible, et je favorisai par l'agitation la dissolution du nitrate de chaux.

La dissolution du sel calcaire terminée, je décantai la liqueur, je recueillis les cristaux dans un filtre, et je les lavai encore à l'acool.

Je fis évaporer lentement à siccité la liqueur *b*), et je traitai le résidu par l'alcool pour séparer le nitrate de strontiane qui pouvait y être resté.

d) Je fis dissoudre dans l'eau chaude tout la nitrate de strontiane obtenu (1); je réduisis par l'ébullition, jusqu'au point de concentration convenable, et je précipitai par le carbonate d'ammoniaque. Je recueillis

---

(1) Pour séparer le nitrate de strontiane d'avec le nitrate de chaux, on peut aussi faire évaporer à siccité la totalité de la dissolution de l'arragonite, et traiter par l'alcool le résidu. Mais il pourra arriver que l'alcool dissolve une partie du nitrate de strontiane avec le nitrate de chaux.

sur le filtre le carbonate de strontiane ; je le lavai à l'eau, et je le fis sécher. Je trouvai 0g.217 de précipité.

e) Pour m'assurer si la liqueur dont j'avais précipité le carbonate de strontiane, retenait encore de cette base, je la fis évaporer à siccité, et je jetai le résidu dans un creuset de platine rougi, pour chasser le nitrate et le carbonate d'ammoniaque. La sublimation terminée, il ne resta dans le creuset que 0g.006 d'une substance charboneuse. Je me suis assuré qu'elle doit son origine au carbonate d'ammoniaque employé.

f) Ayant ajouté de l'eau à la solution alcoolique du nitrate de chaux *c*), je fis bouillir le liquide afin de chasser l'alcool. L'alcool étant évaporé, j'ajoutai un peu d'acide nitrique, afin d'oxider au *maximum* le fer, au cas qu'il s'en trouvât. Il ne se forma pas de dépôt, il n'y eut pas de changement de couleur. Je réduisis le tout à siccité; je versai de l'eau sur le résidu, il fut dissous sans laisser aucun dépôt.

g) Je versai dans la solution *f*) de l'ammoniaque caustique, la liqueur se troubla à peine; et ce n'est qu'au bout de quelques heures qu'il se déposa quelques flocons

blancs ; je les recueillis sur le filtre bien desséchés, ils se trouvèrent peser 0g.0025. Ces flocons passèrent par la dessication du blanc au jaune, et avec le borax ils passèrent au violet, ce qui me les fit prendre pour de l'oxide de manganèse.

h) Je fis bouillir la solution *g*), et je la précipitai par le carbonate d'ammoniaque ; j'obtins de cette manière 5g.002 de carbonate de chaux.

i) Ayant fait évaporer à siccité le résidu de la solution *h*), et ayant calciné le sel ; j'obtins 0g.009 de carbonate de chaux.

k) Pour m'assurer si mon carbonate de chaux obtenu était pur, ou s'il se trouvait mêlé d'un peu de carbonate de manganèse ; je l'exposai au feu pendant une demi-heure dans un creuset de platine. La chaux vive obtenue n'avait subi aucun changement de couleur qui décelât la présence du manganèse ; après avoir été éteinte dans l'eau, elle fut dissoute sans résidu dans l'acide nitrique étendu d'eau et dégagé d'acide nitreux autant que possible. J'ai donc trouvé dans 5g.2585 d'arragonite du Béarn soumis à l'analyse :

	Grammes.
Carbonate de chaux (*h*) . . .	5.002
——————— (*i*) . . .	0.009
Carbonate de strontiane (*d*) . .	0.217
Oxide de manganèse (*g*) . . .	0.0025
	5.2205

II.

Je répétai l'analyse ci-dessus, et je trouvai dans 4g.2775 de la même variété d'arragonite :

	Grammes.
Carbonate de chaux.	4.036
——— de strontiane. . . .	0.175
Oxide de manganèse et hydrate de fer oxidé.	0.006
	4.217

III.

Répétant encore l'analyse sur 5g.0 de la même arragonite, j'y trouvai 0g.203 de carbonate de strontiane.

IV.

Répétant pour la quatrième fois l'analyse sur 6g.09 de cette arragonite, j'obtins 0g.241 de carbonate de strontiane.

Voici les moyennes arithmétiques des ré-

sultats des expériences ci-dessus. Pour 100 parties d'arragonite du Béarn :

	Parties.
Carbonate de chaux.	94.8249
——— de strontiane. . . .	4.0836
Oxide de manganèse et hydrate de fer oxidé.	0.0939
Eau de cristallisation (1) . . .	0.9831
	99.9855

Conformément à l'analyse que j'ai faite des carbonates de chaux et de strontiane artificiels, nous admettons que le premier contient 0.5630 de chaux, et le second 0.705453 de strontiane. Si nous supposons d'après les expériences C, *c*, la quantité d'acide carbonique contenu dans 100 parties d'arragonite. 100 parties d'arragonite du Béarn contiennent :

	Parties.
Chaux.	53.3864
Strontiane.	2.8808
Acide carbonique.	42.8669
Manganèse oxidulé et hydrate de fer oxidé.	0.0939
Eau de cristallisation.	0.9831
	100.2111

(1) Expériences A, *c* et C, *c*.

2. *Analyse de l'arragonite d'Arragon.*

I.

6g.745 d'arragonite d'Arragon analysés de la même manière, m'ont offert :

	Grammes.
Carbonate de chaux.	6.418
——— de strontiane	0.255
Hydrate de fer oxidé, sable et chaux sulfatée.	0.061
	6.734

II.

Répétant l'anayse sur 4g.6245 d'arragonite d'Arragon, j'ai obtenu :

	Grammes.
Carbonate de chaux.	4.347
——— de strontiane	0.192
Hydrate de fer oxidé, sable et chaux sulfatée.	0.027
	4.566

La moyenne arithmétique de ces expériences nous donne donc pour 100 parties

d'arragonite d'Arragon :

	Parties.
Carbonate de chaux.	94.5757
——— de strontiane . . .	3.9662
Hydrade de fer oxidé, sable et chaux sulfatée	0.7070
Eau de cristallisation (1). . .	0.3000
	99.5489

Si l'on regarde l'hydrate oxidé de fer comme accidentel, 100 parties d'arragonite d'Arragon pur contiendront :

	Parties.
Carbonate de chaux.	95.2491
——— de strontiane . . .	3.9956
Eau de cristallisation	0.3021
	99.5468

ou bien :

Chaux	53,6255
Strontiane.	2.8187
Acide carbonique (2).	42.4446
Eau de cristallisation.	0,3021
	99.1909

(1) Expérience A, *c*.

(2) *Id.*, C, *b*.

3. *Analyse de l'arragonite d'Auvergne.*

I.

6g.453 d'arragonite d'Auvergne, analysés par les mêmes moyens, m'ont donné :

	Grammes.
Carbonate de chaux.	6.295
——— de strontiane	0.130
Hydrate de fer oxidé.	0.008
	6.433

II.

Répétant la même analyse, sur 5g.4365, j'obtins :

	Grammes.
Carbonate de chaux.	5.322
——— de strontiane.	0.109
Hydrate de fer oxidé.	0.004
	5.435

III.

Répétant l'analyse pour la troisième fois, sur 10g.298, j'y ai trouvé 0g.221 de carbonate de strontiane.

Voici les moyennes arithmétiques du résultat des expériences ci-dessus. Pour

100 parties d'arragonite d'Auvergne :

	Parties
Carbonate de chaux.	97.7227
——— de strontiane . . .	2.0552
Hydrate de fer oxidé.	0.0098
Eau de cristallisation (1). . . .	0.2104
	99.9981

ou bien :

	Parties.
Chaux.	55.0178
Strontiane.	1.4498
Hydrate de fer oxidé.	0.0098
Acide carbonique (2).	43.2896
Eau de cristallisation.	0.2104
	99.9374

F.

Comparons maintenant la composition de l'arragonite à celle du spath calcaire rhomboïdal.

Selon mon analyse, 100 parties de spath calcaire rhomdoïdal d'Islande contiennent :

(1) Expériences A, *c* et C, *c*.
(2) *Ib.*, C, *c*.

	Parties.
Chaux	56.15
Manganèse oxidulé avec un vestige de fer.	0.15
Acide carbonique.	43.70
	100.00

100 parties de spath calcaire rhomdoïdal d'Andreasberg, au Harz :

	Parties.
Chaux.	55.9802
Manganèse oxidulé avec une trace de fer	0.3563
Acide carbonique.	43.5635
Eau de décrépitation	0.1000
	100.0000

En rapprochant le résultat des analyses ci-dessus, l'on voit que la quantité de carbonate de strontiane contenue dans l'arragonite, varie un peu selon les variétés de ce fossile; mais qu'elle est constante dans chacune de ces variétés en particulier. Cela prouve bien que le carbonate de strontiane n'est point du tout accessoire dans l'arragonite, mais qu'il en est une partie essentiellement constituante.

D'après le résultat de mes analyses, il me paraît probable que le carbonate de strontiane est combiné chimiquement avec le carbonate de chaux dans l'arragonite, de même que l'est le carbonate de magnésie dans la picrite et la dolomie, et que cette combinaison a lieu dans certaines proportions fixes. Ainsi l'arragonite du Béarn et d'Arragon contient le double de carbonate de strontiane que l'arragonite d'Auvergne, et celle d'Auvergne le double de carbonate de strontiane que celle d'Iberg et de Ferroë.

L'on peut trouver bien étonnant que le carbonate de strontiane ait échappé aux chimistes qui ont entrepris avant moi l'analyse de l'arragonite. Mais voici le mot de l'énigme. Ces chimistes ont supposé le sulfate de strontiane aussi insoluble que le sulfate de baryte; ils ont cru, par conséquent, que l'acide sulfurique et les sulfates devaient précipiter la strontiane, même d'une dissolution assez étendue d'eau pour que la précipitation de la chaux ne pût point avoir lieu.

Mais ces suppositions sont fausses, et je l'ai prouvé par une analyse de la strontiane sulfatée du Suntel, que j'ai communiquée à la Société royale de Gottingue, le 9 novembre 1811.

Or, comme MM. *Thenard* et *Bucholz* n'ont pas employé d'autres moyens pour découvrir la présence de la strontiane dans l'arragonite, il n'est pas étonnant que cette substance leur ait échappé.

De plus, les sels à base de strontiane ressemblent tellement par leurs propriétés chimiques à ceux à base de chaux, qu'il est très-difficile de séparer la strontiane d'avec la chaux, lorsque l'une des deux se trouve en petite quantité dans le mélange; je n'ai pu parvenir à les séparer complettement, par la méthode ci-dessus indiquée.

Mais est-ce bien la présence de la strontiane qui constitue la différence essentielle entre le spath calcaire et l'arragonite? Je crois qu'il n'y a pas de doute.

Au premier coup d'œil, on a peine à concevoir qu'une si petite quantité de strontiane puisse produire une si grande différence dans les caractères physiques.

Il existe cependant beaucoup d'autres cas, où la plus petite quantité d'une substance combinée à une autre change prodigieusement les propriétés physiques et chimiques de cette dernière. L'amalgame de mercure et d'ammoniaque découvert par M. Davy en fournit un exemple, puisque 2 millièmes

d'ammoniaque suffisent pour priver le mercure de sa liquidité, et pour rabaisser sa pesanteur spécifique jusqu'à 3.00.

De nombreuses observations sur les sels, tant natifs qu'artificiels, rendent très-probable qu'il est des substances douées d'une si grande force de cristallisation, que combinées avec d'autres, même en très-petite quantité, elles leur impriment leur forme et leur structure (1).

La mine de fer spathique blanche (*minera ferri alba spathosa*) fournit un exemple bien frappant. Ce fossile contient à peine un pour cent de carbonate de chaux, et cependant la forme sphérique du carbonate de fer disparaît pour faire place à la forme rhomboïdale déterminée par la présence du carbonate de chaux. Dans toutes les picrites du St.-Gothard que j'ai examinées, je n'en ai trouvé qu'une variété qui contient 7 pour cent de carbonate de chaux, et celle-là était parfaitement rhomboïdale.

Serait-il bien étonnant après cela que la

(1) *Voy.* le Mémoire de M. Hausman. *De relatione inter corporum naturalium anorganicorum indoles chameas atque externas. Commentationes societ. reg. scienciœ*, Gotting, tom. II, pag. 41 et suiv.

présence du carbonate de strontiane déterminât la forme dans l'arragonite?

Je ne déciderai pas la question, et d'autant moins que nous ne connaissons pas bien exactement la forme et la structure propre de la strontianite, dont on n'a pas jusqu'ici trouvé de cristaux parfaits. Je ne sais cependant si la grande ressemblance extérieure qui se trouve entre l'arragonite et la strontianite, ressemblance qui a porté plusieurs minéralogistes distingués à placer ces deux fossiles l'un à côté de l'autre, ne donne pas une grande probabilité à l'opinion que j'ai hazardée.

Le but de ce Mémoire m'interdit de m'étendre davantage sur ce sujet.

RAPPORT

*Sur un travail de M. d'*Arcet, *ayant pour objet l'extraction de la gélatine des os, et son application aux différens usages économiques;*

PAR MM. LEROUX, DUBOIS, PELLETAN, DUMÉRIL et VAUQUELIN.

M. d'Arcet, vérificateur des essais à la monnaie, a présenté à la Société philantropique, de la gélatine retirée des os par un procédé qui lui est particulier, en l'invitant à faire usage de cette substance pour les bouillons et les soupes qu'elle fait distribuer aux convalescens et aux indigens.

Cette Société, dont le zèle pour le soulagement des malades et des pauvres ne s'est jamais ralenti, a nommé une commission pour examiner les avantages que pourrait offrir la gélatine préparée par M. d'Arcet. Après plusieurs conférences, auxquelles ont été appelés des savans distingués dans la

chimie et dans l'économie domestique, elle a reconnu que la substance dont il s'agit offrait une économie assez considérable, et la possibilité de donner en rôti, aux convalescens, la plus grande partie de la viande employée à faire du bouillon.

Mais la Société philantropique s'étant toujours fait une loi de ne jamais adopter l'usage d'un aliment nouveau, sans, au préalable, avoir pris l'avis de la Faculté de Médecine, lui a renvoyé cette partie de la question; savoir: 1°. si la gélatine de M. d'Arcet est nutritive, et à quel degré? 2°. Si son usage, comme aliment, est salubre et ne peut entraîner aucun inconvénient?

C'était donc sur ces deux points, que vos commissaires avaient à chercher des lumières, pour éclairer le jugement que vous allez porter sur cet objet important. Cependant, quoique la préparation de la gélatine ne nous intéressât pas au même degré que son usage, nous avons cru devoir en prendre connaissance, en nous transportant au Gros-Caillou, dans la manufacture de M. Robert, où on nous a fait voir la série des opérations auxquelles sont soumis les os pour en obtenir la matière gélatineuse à l'état de pureté parfaite.

Jusqu'ici on a extrait la gélatine des os, en les soumettant à l'action de l'eau bouillante pendant un tems toujours très-long. Par cette méthode, qui exigeait la pulvérisation au moins grossière des os, on obtenait à peine le tiers de leur gélatine, encore était-elle en partie dénaturée par la longue action que l'eau et la chaleur exerçaient sur eux; ces difficultés se sont opposées jusqu'ici à l'adoption des bouillons d'os dans les hôpitaux.

M. d'Arcet a suivi une marche entièrement opposée; il enlève, au moyen de l'acide muriatique étendu, le phosphate de chaux, et obtient la partie animale à l'état solide, et conservant encore la forme de l'os. Pour enlever à cette substance les petites portions d'acide et de graisse qu'elle retient, il la met dans des paniers, et la plonge ainsi, pendant quelque instans, dans l'eau bouillante : enfin, après l'avoir essuyée avec des linges, il l'expose à un courant d'eau froide et vive, qui, en la nettoyant parfaitement, lui donne une demi-transparence et de la blancheur.

Sans entrer dans de plus grands détails à ce sujet, nous devons dire que l'établissement de M. Robert ne laisse rien à desirer,

tant pour la propreté que pour la salubrité dans la préparation de cette substance.

Ainsi préparée et coupée par morceaux, cette gélatine se dissout très-promptement et presque en entier dans l'eau bouillante. Veut-on la conserver pour s'en servir en des tems éloignés, il suffit de l'exposer sur des claies ou des filets, entière ou coupée, dans un lieu sec et chaud; alors, enfermée dans des futailles ou des caisses, elle ne subit aucune altération, et peut se conserver des milliers d'années avec toutes ses qualités.

Examinons maintenant, sous le rapport de l'économie, l'emploi de la gélatine de M. d'Arcet, pour la préparation du bouillon. Quoique ce ne soit pas là le principal but de l'Auteur, cependant, il est en lui-même assez important pour mériter qu'on en parle.

Il est reconnu que, terme moyen, 100 kilogrammes de viande contiennent 80 kilogrammes de chair et de graisse, et 20 kilogrammes d'os; 100 kilogrammes de viande font dans nos ménages 400 bouillons d'un demi-litre chacun. Les os qui sont jetés ou brûlés donneraient 30 centièmes de gélatine sèche; conséquemment, les 20 kilogrammes

ci-dessus en fourniraient 6 kilogrammes, avec lesquels on ferait 600 bouillons. Le nombre de bouillons produits par les os, est donc à celui de la viande, comme 3 est à 2.

Mais la gélatine pure n'ayant aucune saveur par elle-même, n'offrirait pas au palais et à l'estomac des malades et des convalescens affaiblis par la maladie, cet appât et ce stimulant si nécessaire pour prendre et digérer cet aliment.

M. d'Arcet propose d'aromatiser les bouillons qui en proviennent avec des légumes, pour remplacer la matière extractive, l'osmazone et les sels de la viande ; ou ce qui nous paraît préférable, de remplacer seulement les trois-quarts de la viande par de la gélatine.

Ainsi, avec 50 kilogrammes de viande, on ferait autant de bouillon d'aussi bonne qualité qu'on en fait ordinairement avec 200 kilogrammes ; en sorte, qu'en estimant tous les frais, et en les reprenant sur la viande, il resterait de celle-ci au moins 100 kilogrammes qu'on pourrait donner en rôti aux convalescens, qui le préfèrent avec raison au bouilli des hôpitaux, réduit pres-

qu'à la fibre animale dépouillée de tout suc nourricier.

La nourriture des convalescens, des soldats et des indigens serait donc singulièrement améliorée, à prix égal, en adoptant les vues de M. d'Arcet.

Faisons ressortir cet avantage par quelques exemples :

1°. 100 livres de viande ne donnent que 50 livres de bouilli, et 100 livres de la même viande fournissent 67 livres de rôti; il y a donc près d'un cinquième à gagner en faisant usage du rôti.

2°. 100 livres de viande fournissent 50 liv. de bouilli et 200 bouillons.

3°. 100 livres de viande, dont 25 pour faire le bouillon, avec 3 livres de gélatine, donneront 200 bouillons et 12 livres et demie de bouilli, et les 75 livres restant fourniraient 50 livres de rôti.

On voit donc que par ce moyen l'on a une quantité égale de bouillon de qualité supérieure, et 50 livres de rôti; de plus 12 livres et demie de bouilli : à la vérité, l'on a dépensé 7 francs 50 centimes pour la gélatine; mais 12 livres et demie de bouilli sont plus que suffisantes pour couvrir cette dépense. Nous devons donc conclure de ces

faits, que non-seulement dans ce procédé on trouve une grande amélioration de a subsistance des indigens, mais encore une économie qui n'est point à négliger.

Cela étant démontré, passons maintenant à l'objet principal de notre mission, celui qui concerne d'une manière plus particulière la Faculté de Médecine, et le seul sur lequel la Société philantropique l'a consultée, la propriété nutritive et la salubrité de la gélatine.

Quant à la première partie de cette question, il n'est personne qui, connaissant la nature de la viande, ne soit convaincu que la propriété nutritive qu'elle communique au bouillon, ne soit due pour la plus grande partie, pour ne pas dire en totalité, à la gélatine. Si l'expérience journalière n'en fournissait pas des preuves irrécusables, nous les trouverions dans une foule d'auteurs qui ont écrit sur ce sujet, et qui tous regardent la gélatine comme la matière animale la plus nourrissante. Quelques personnes pourront objecter que l'auteur de la nature a accompagné de sensations agréables, l'exercice des fonctions qui ont pour but la conservation des êtres organisés ; que conséquemment la gélatine ne peut pas remplacer

la viande, pour la préparation du bouillon, puisqu'elle est privée de sels et de cet extrait particulier nommé osmazone, qui donne la couleur, l'odeur et la saveur, enfin l'agrément au bouillon.

Mais nous leur répondrons que ce principe n'existe pas dans la chair du veau, dans celle des volailles et du cochon, et que cependant ces viandes sont très-nourrissantes. Au surplus, M. d'Arcet propose, ainsi que nous l'avons dit précédemment, de remplacer la portion de ces substances qui manque dans le bouillon de gélatine, par une plus grande quantité de racines, telles que carottes, navets, oignons, panais, céleri, etc., dont les extraits sont en même tems savoureux, aromatiques et salés.

Mais l'expérience la plus convaincante, et à laquelle tout le monde doit se rendre, c'est celle qui a été faite sous nos yeux, pendant trois mois, à l'hospice de clinique interne de la Faculté. On a préparé le bouillon avec le quart de la viande qu'on emploie ordinairement; on a remplacé par de la gélatine et des légumes les trois autres quarts, qu'on a donnés en rôti, et les malades, les convalescens, et même les gens de service n'ont pas aperçu de différence

entre ce bouillon et celui qu'on leur donnait précédemment ; ils ont été aussi abondamment nourris, et très-satisfaits d'avoir du rôti au lieu de bouilli.

Voilà donc déja une partie de la question résolue. *Le bouillon fait d'après le procédé de M. d'Arcet, est au moins aussi agréable que le bouillon ordinaire des hôpitaux :* quant à la seconde partie, la salubrité du bouillon, nous pouvons assurer, que des 40 personnes qui en ont fait usage pendant trois mois, pas une n'a éprouvé quoi que ce soit qui puisse être raisonnablement attribué à la gélatine ; les maladies ont suivi leur marche ordinaire, et les convalescences n'ont pas été plus longues que dans d'autres circonstances.

Nous sommes donc en droit de conclure avec certitude, que non-seulement la gélatine est nourrissante, facile à digérer, mais encore qu'elle est très-salubre, et ne peut, employée comme le propose M. d'Arcet, produire par son usage aucun mauvais effet dans l'économie animale.

Ces avantages ne sont pas les seuls qu'on pourra retirer de la gélatine extraite par le procédé indiqué plus haut ; il en est beaucoup d'autres qui, quoique n'étant pas aussi

directement du ressort de la Faculté, sont cependant assez importans pour qu'on nous permette d'en dire un mot ici.

1°. Réduite en lames minces et séchées, elle pourra servir aux marchands de vin pour coller les vins blancs, aux limonadiers pour clarifier leur café, aux officiers pour faire des gelées, des crêmes, et enfin elle pourra remplacer la colle de poisson dans tous ses usages.

2°. La gélatine simplement desséchée et coupée, renferme sous un très-petit volume, une grande quantité de matière nourricière; elle pourra être embarquée pour faire la soupe aux matelots dans les voyages de long cours, aux soldats dans les villes assiégées, et même dans les camps et aux casernes.

3°. Mise à l'état de tablettes, avec une certaine quantité de jus de viande et de racines, elle fournira aux officiers de terre et de mer un excellent aliment. M. d'Arcet nous a fait voir des échantillons de cette dernière préparation, qui surpassent en beauté et en qualité tout ce que nous avons connu jusqu'ici en ce genre.

4°. Enfin, elle pourra servir à fabriquer la colle-forte et la colle à bouche, avec plus d'avantages que toutes les autres substances

qui y ont été employées ; les opérations en seront beaucoup moins longues et la colle infiniment meilleure. La tenacité de cette dernière, d'après des expériences faites avec beaucoup de soin par MM. Cadet-Gassicourt et Jecker, opticien, est à celle de la meilleure colle de Paris, comme 4 est à 3, qualité extrêmement précieuse pour les menuisiers, les ébénistes, les garnisseurs, les tablettiers, et sur-tout les fabricans de papier, qui manquent souvent leurs opérations faute d'avoir de bonne colle.

Nous devons à la justice de dire, qu'en appliquant à l'économie domestique, un principe connu en chimie, M. d'Arcet a rendu un véritable service à l'humanité, puisqu'il a fait connaître l'utilité, pour une foule d'usages, d'une matière qui jusqu'ici avait été presqu'entièrement perdue.

EXPERIENCES

Pour déterminer les rapports de l'acide carbonique dans les carbonates de chaux, de baryte, de strontiane; dans l'arragonite, le cuivre bleu et le cuivre vert de Chessy; suivies de l'analyse de l'arragonite d'Auvergne;

PAR M. VAUQUELIN.

Lorsque M. Haüy eut trouvé que la forme de l'arragonite était différente de celle du carbonate de chaux, et quelle ne pouvait être ramenée au même type par aucune loi possible de décroissement, il pensa avec raison qu'il devait exister une différence dans leur composition chimique. Alors un grand nombre de chimistes soumirent l'arragonite à l'analyse, pour constater l'assertion du célèbre minéralogiste; mais à cette époque ils ne purent y parvenir.

Cette découverte était apparemment réservée à la sagacité de M. Stromeyer, qui en soumettant de nouveau l'arragonite et le car-

bonate de chaux à des essais comparés, a trouvé dans l'arragonite de différens pays, la présence du carbonate de strontiane, et n'en a pas trouvé dans le carbonate de chaux.

Il y a environ six mois, M. Haüy me fit part de la découverte de M. Stromeyer, et m'indiqua verbalement le procédé que ce chimiste avait employé. Je répétai ce procédé, mais je n'aperçus point la strontiane, parce que je me servis d'alcool qui n'était point suffisamment déflegmé, ainsi que je m'en suis assuré depuis.

Espérant que M. Laugier serait plus heureux, M. Haüy l'invita à recommencer l'opération, et l'attente fut couronnée du succès. Lorsqu'il communiqua ses expériences à l'assemblée de MM. les Professeurs du muséum, je venais de recevoir le Mémoire imprimé de M. Stromeyer, et je m'occupais pour la deuxième fois de l'analyse de l'arragonite : c'est du résultat de ce travail auquel j'ai joint l'analyse de quelques autres carbonates, que je vais faire part dans cette note.

Dans un tube de verre divisé en mille parties égales, rempli de mercure et d'un peu d'acide muriatique employé en même quantité pour chacune des substances indiquées plus bas, j'ai recueilli l'acide carbo-

nique qui s'en est dégagé pendant leur dissolution.

	Durée de la dissolution.	Volume du gaz.
1°. Carbonate de chaux. . .	16	167.
2°. Arragonite.	25 . . .	164.
3° Carbonate de baryte. . .	8 . . .	78.
4°. ——— de strantiane.	15 . . .	110.
5°. ——— de cuivrebleu.	. . .	93.5
6°. ——— de cuivre vert.	. . .	72.5

Je n'ai pas besoin de dire que ces volumes de gaz ont été mesurés à la même température et à la même pression. Quoique les division de mon instrument fussent sensiblement égales, ne connaissant pas la capacité de chacune d'elles, je n'ai pas connu le volume absolu de l'acide carbonique dégagé par chacune des matières ci-dessus ; mais si nous supposons que le carbonate de chaux contienne 43 pour 100 d'acide carbonique, ainsi que les chimistes l'ont annoncé d'un commun accord, nous aurons pour le carbonate de baryte 21.8 d'acide carbonique, 30.7 pour le carbonate de strontiane : quantités qui sont à moins d'une unité près, celles qui ont été également annoncées par les chimistes.

D'une autre part, nous aurons pour le

cuivre carbonaté bleu 25.1/4 d'acide carbonique, et 19.3/4, ou environ 20 pour le cuivre carbonaté vert : résultat qui ne s'éloigne pas sensiblement de ceux que j'avais obtenus de ces deux sels par des moyens différens, puisque j'avais fixé à 25 l'acide carbonique du cuivre carbonaté bleu, et à 21.5 celui du cuivre carbonaté vert. (Annales du muséum, tom. XX.)

Il paraît donc constant, d'après cette expérience, que le cuivre carbonaté vert contient environ 1/5 d'acide carbonique de moins que le cuivre carbonaté bleu, ce qui probablement est la cause de la différence de couleur entre ces deux substances. Mais ce défaut d'acide est exactement remplacé par une égale quantité d'eau, puisqu'on a trouvé rigoureusement la même quantité de métal dans ces deux sels. L'eau qui remplace l'acide dans le carbonate vert en remplirait-elle les fonctions ?

Par les expériences rapportées plus haut, j'ai constamment obtenu de l'arragonite d'Auvergne, un peu moins d'acide carbonique que du carbonate de chaux; la moyenne de trois expériences de comparaison sur ces deux substances, m'a donné un cinquante-sixième pour différence; mais la quantité de

carbonate de strontiane que j'ai trouvée dans l'arragonite d'Auvergne, annonce que la différence n'est pas aussi forte.

Le tems que chacune des substances a mis à se dissoudre, est une chose assez remarquable et dont on ne voit pas clairement la cause. En effet, il ne suit ni l'ordre des pesanteurs ni celui des quantités des bases contenues dans ces sels. Serait-ce la dureté qui réglerait ce tems? Il faudrait, pour en être certain, que les rapports de dureté entre ces corps eussent été exactement déterminés: c'est ce qui n'a point encore été fait, et ce qui est difficile.

Ce n'est pas non plus l'affinité des bases pour l'acide carbonique qui peut produire ces différences, puisque dans le carbonate de chaux et l'arragonite, la base est la même.

On ne peut pas davantage attribuer les différences de tems à l'étendue de la superficie; elle n'est pas assez différente pour que, d'après leur densité relative, elle puisse produire les résultats que nous avons obtenus, sur-tout ayant fait ensorte que les morceaux soumis à l'expérience eussent la même forme.

Analyse de l'arragonite d'Auvergne.

100 grammes d'arragonite d'Auverge dissous dans l'acide nitrique, la dissolution évaporée à siccité, et le résidu traité avec de l'alcool très-déflegmé, ont laissé 1 gramme de sel, qui dissous dans l'eau, a pris par la cristallisation une forme octaèdrique et qui avait une saveur piquante.

Ce sel a perdu un dixième de son poids par la dessication, et est devenu opaque.

Ce sel redissous dans l'eau et décomposé par le sous-carbonate de soude, a fourni 630 millièmes de gramme de carbonate de strontiane, ou jusque là soupçonné tel.

Ce carbonate dissous dans l'acide muriatique, et la dissolution abandonnée à l'air, a donné un sel cristallisé en aiguilles, soluble dans l'alcool, dont il colorait la flamme en rouge pourpre lorsqu'on y mettait le feu.

Il n'est pas douteux que l'arragonite d'Auvergne contienne du carbonate de strontiane; mais s'il ne s'est rien perdu dans mon opération, l'échantillon sur lequel j'ai opéré ne contiendrait pas beaucoup plus d'un demi-centième de cette substance.

Cependant M. Stromeyer a trouvé dans

l'arragonite d'Auvergne 2 centièmes de carbonate de strontiane; il en a trouvé quatre dans celle du Béarn: or, si l'arragonite du Béarn peut contenir deux fois autant de carbonate de strontiane que celle d'Auverge sans que leurs propriétés diffèrent en rien, il est également possible que deux échantillons d'arragonite d'Auvergne contiennent des quantités différentes de carbonate de strontiane.

M. Laugier qui le premier a répété en France avec succès le procédé de M. Stromeyer, n'a point annoncé la quantité de strontiane qu'il a trouvée dans l'arragonite d'Auvergne. En accordant que mon analyse ait été bien faite, peut on supposer qu'un demi-centième de carbonate de strontiane, soit capable d'apporter dans le carbonate de chaux des différences aussi grandes que celles que l'on remarque dans l'arragonite?

C'est une question dont il appartient aux géomètres de donner la solution; mais avant tout, il faudrait savoir s'il y a véritablement combinaison entre le carbonate de chaux et le carbonate de strontiane, ou s'il n'y a que mélange; dans ce dernier cas, si la forme de l'arragonite est la même que celle

du carbonate de strontiane, ou peut s'en déduire; et dans le premier, si la forme de l'arragonite peut résulter de l'union de leurs élémens.

Au moins M. Stromeyer, en découvrant le carbonate de strontiane dans l'arragonite, a fourni une base sur laquelle on peut s'appuyer pour traiter cette question difficile.

ANALYSE

ET PROPRIÉTÉS MÉDICALES

Des eaux minérales et thermales de Barèges, St.-Sauveur, la Raillère, Cauterès, Bagnères de Luchon, Bagnères-Adour, Labassère et Cappern; Bonnes, Chaudes et Cambo, départemens des Hautes et Basses-Pyrénées; précédées de l'Essai minéralogique de la vallée d'Ossau (1);

PAR M. POUMIER, D. M., l'un des inspecteurs-médecins des eaux minérales, etc.

Extrait par M. BOUILLON-LAGRANGE, D. M.

Nous ne pouvons mieux faire connaître cet important ouvrage qu'en transcrivant le rapport que notre collègue M. Deyeux en a fait à la Faculté de médecine de Paris.

(1) *Crochard*, libraire, rue de l'Ecole de médecine.

Le travail de M. Poumier est divisé en trois parties. Dans la première, après avoir présenté d'une manière succinte, tout ce qui concerne la topographie de la vallée d'Ossau, l'indication des différentes mines qui y existent, leur exploitation, si elle était suivie avec soin, pourrait donner des produits avantageux.

M. Poumier a fait l'analyse de toutes les mines qu'il a trouvées et décrites.

Dans la seconde partie, l'auteur traite des eaux minérales qui se rencontrent dans la vallée d'Ossau. D'abord il indique leur situation; et après avoir fait connaître leurs propriétés physiques, il passe à leur analyse. Cette seconde partie présente des détails très-interressans sous le rapport chimique; toutes les expériences qui y sont citées paraissent avoir été faites avec beaucoup de soins et d'exactitude; aucunes des précautions nécessaires pour recueillir les produits des diverses analyses n'ont été omises; chaque produit a été examiné séparement; enfin on reconnaît dans le travail qui forme cette seconde partie, un chimiste instruit, et surtout très-au courant des connaissances actuelles.

La troisième et dernière partie est con-

sacrée à présenter un exposé des propriétés générales des eaux Bonnes, eaux Chaudes et Cambo, près Bayonne, réduites à leurs véritables vertus (1).

Comme il est impossible de présenter ici le détail des analyses faites par M. Poumier. J'ajouterai a cet exposé les résultats que l'auteur a obtenus.

20 litres d'eaux Bonnes, dite la Vieille, ont donné outre le gaz hydrogène sulfuré :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie. . . .	0 .	19
——— de soude.	0 .	27
Sulfate de magnésie.	1 .	6
——— de chaux.	1 .	57
Carbonate de chaux.	0 .	41 1/2
Soufre.	0 .	4
Silice.	0 .	4 1/2
Perte.	0 .	5
	4 .	5

(1) Depuis ce travail, M. le docteur Poumier s'est occupé de l'analyse des eaux minérales des Hautes-Pyrénées.

Eau de Barèges.

40 livres 13 onces 5 gros 55 grains de cette eau contiennent :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie desséché.	0 .	10
——— de soude.	0 .	11
Sulfate de magnésie.	0 .	26
——— de chaux.	0 .	42
Carbonate de chaux.	0 .	18
Soufre.	0 .	3
Silice.	0 .	4
Matière végéto-animale, quantité inappréciable.		
Perte.	0 .	4
	1 .	46

Saint-Sauveur.

Outre 7 pouces cubes à-peu-près de gaz hydrogène sulfuré, et 4 pouces 1/2 cubes d'acide carbonique obtenu par kilogramme de cette source minérale,

2 myriagrammes de cette eau on produit :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie desséché.	0 .	8
——— de soude	0 .	9
Sulfate de magnésie.	0 .	22
——— de chaux.	0 .	38
Carbonate de chaux.	0 .	9 1/2
Soufre.	0 .	3 1/2
Silice.	0 .	2
Perte.	0 .	5
	1 .	25

Source de la Raillère.

Cette source a donné pour deux myriagrammes, outre 8 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré et 4 pouces d'acide carbonique par kilogramme :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie desséché.	0 .	8
——— de soude.	0 .	8
Sulfate de magnésie	0 .	18
——— de chaux.	0 .	34
Carbonate de chaux.	0 .	10 1/2
Silice.	3 .	4
Soufre.	0 .	4 1/2
Perte.	0 .	5
	4 .	20

Source des Espagnols.

2 myriagrammes de cette eau ont fourni, outre 8 pouces et demi cubes de gaz hydrogène et 4 pouces d'acide carbonique par kilogramme :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie desséché.	0 .	7
——— de soude.	0 .	7
Sulfate de magnésie.	0 .	14
——— de chaux	0 .	29
Carbonate de chaux.	0 .	12
Silice.	0 .	3
Soufre.	0 .	5
Matière végéto-animale et perte.	0 .	5
	1 .	10

Bagnères-de-Luchon.

Source de la Reine. Outre 9 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré et 4 pouces 1/2 d'acide carbonique contenus par myriagramme de cette eau, cette double quantité a fourni :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie desséché.	0 .	11
——— de soude.	0 .	8
Sulfate de magnésie.	0 .	10
——— de chaux.	1 .	23
Carbonate de chaux.	0 .	11
Soufre.	0 .	6
Silice.	0 .	4
Matière végéto-animale et perte.	0 .	5
	1 .	6

Bagnères-Adour.

Source dite la Reine. Deux myriagram. de cette eau ont donné :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie. . . .	0 .	15
——— de soude.	0 .	17
Sulfate de magnésie.	1 .	25
——— de chaux.	4 .	0
Carbonate de chaux.	0 .	65
Silice.	0 .	4
Perte.	0 .	6
	6 .	60

Labassère.

Cette source n'est pas très-ancienne ; elle naît dans l'arrière-fond de la vallée de Trébons.

Deux myriagrammes de cette eau ont donné :

	Gros.	Grains.
Muriate de magnésie, mêlé de 2 grains de muriate de soude.	0	14
Muriate de soude.	0	22
Sulfate de magnésie.	0	56
——— de chaux.	1	28
Carbonate de chaux.	0	52
Soufre.	0	3
Silice.	0	5
Perte.	0	12
	3	20

Capvern.

Un myriagramme d'eau thermale de Capvern a donné un résidu qui, bien sec, pesait 4 gros 16 grains.

Soumis à l'action de l'alcool, ce résidu a perdu 5 grains :

Par l'eau distillée, froide, 1 gros 28 grains.

Par la même, bouillante, 2 gros 28 grains.

Résidu insoluble, 27 grains.

Résultats des solutions.

	Gros.	Grains.
La première a fourni du muriate de magnésie desséché.	0.	4
La 2e. du sulfate de magnésie.	1.	26
La 3e. du sulfate de chaux. . .	2.	27
La 4e. du carbonate de chaux.	0.	24
Silice.	0.	3
Perte.	0.	4
	4.	16

L'auteur termine par l'exposé des propriétés générales de toutes les eaux minérales des Hautes et Basses-Pyrénées.

L'ouvrage de M. le docteur Poumier est écrit avec précision et clarté. On y trouve tout ce qu'il est utile de savoir et rien de plus. Je pense que l'auteur a rendu un important service aux malades et aux médecins.

RAPPORT

Sur un Mémoire concernant les couleurs inaltérables pour la teinture, découvertes par M. de La Boulaye-Marillac ;

PAR MM. VAUQUELIN, GAY-LUSSAC et BERTHOLLET.

Le secrétaire perpétuel pour les sciences naturelles, certifie que ce qui suit est extrait du procès-verbal de la séance du lundi 24 octobre 1814.

M. le comte de La Boulaye-Marillac a depuis longtems présenté à la classe les essais dont il s'occupait, dans la vue de perfectionner les couleurs qui sont employées dans différentes branches de l'industrie. Il a continué ses travaux avec constance, et leurs résultats sur les couleurs inaltérables de la teinture, font l'objet du Mémoire que nous avons été chargés d'examiner, MM. Vauquelin, Gay-Lussac et moi.

Nous devons prévenir que l'auteur, par des motifs bien légitimes, ne nous a pas communiqué les procédés mêmes qu'il a employés pour produire ses couleurs.

Nous ne pourrons donc comparer les procédés de M. de La Boulaye, soit avec ceux qui sont adoptés dans les ateliers, soit avec ceux qui sont proposés dans plusieurs ouvrages où l'on a donné des essais de teinture.

Nous ne pourrons également donner aucune idée des prix comparatifs de ses couleurs, élément essentiel de la valeur qu'on doit leur attribuer.

L'auteur n'a pas entrepris de perfectionner la teinture, sous le rapport de la vivacité, de la pureté, de l'éclat des couleurs et de leurs nuances; mais il a cherché à leur procurer une inaltérabilité inconnue jusqu'à présent.

Nous exposons les nombreux échantillons qu'il a joints à son Mémoire, et l'on y reconnaîtra plusieurs couleurs qui pourront être substituées avec avantage à celles qui sont en usage, dans le cas où l'inaltérabilité devient une qualité essentielle.

Nous n'avons pas cru devoir nous occuper nous-mêmes de cette inaltérabilité, parce qu'elle a été constatée d'une manière authen-

tique par M. Desmazis, administrateur du mobilier de la couronne, et par M. Roard, directeur des teintures des Gobelins, qui a souvent donné à cette classe des preuves de ses lumières. Il conste par les procès-verbaux qui nous ont été communiqués, que ces échantillons ont soutenu l'exposition au soleil, seule épreuve fidèle de la solidité des couleurs, plus du triple du tems dont on se contente pour les couleurs ordinaires, sans éprouver d'altération.

Le nombre des couleurs et nuances sur laine et sur soie, exposées dans les épreuves de M. Desmazis, a été de vingt-sept : en même tems on a constaté que le nerf et la solidité des filamens n'avaient point été altérés.

Ensuite de ces épreuves, on a desiré que M. le comte de La Boulaye fournît des soies pour les meubles de la couronne, pour lesquels on a souvent à se plaindre de la prompte altération des couleurs.

On pourrait craindre, n'ayant pas connaissance des procédés employés, que les couleurs appliquées à des échantillons ne soutiendraient pas des opérations en grand; mais M. de La Boulaye-Marillac nous a présenté une quantité considérable de soie teinte

en jaune, qui a beaucoup d'éclat, et qui est l'une de ses teintures les plus intéressantes.

On peut distinguer dans ses nombreuses couleurs, un bleu dont il fait beaucoup d'usage dans ses couleurs composées sur laine. Il n'est pas produit par l'indigo; on reconnaît facilement qu'il est dû à une substance dont on fait déja usage avec succès sur la soie. Mais on avait trouvé jusqu'à présent de grands vices à son application sur la laine. Le bleu qui en résultait ne soutenait pas le frottement, et s'altérait assez promptement. Les échantillons qui nous ont été présentés n'ont point ces inconvéniens, et promettent une couleur solide et dont l'usage sera très-avantageux.

Quoique nous ne puissions discuter les procédés de M. de La Boulaye-Marillac, distinguer ceux qui appartiennent entièrement à l'auteur, de ceux qui pouvaient être connus, assigner ceux qui, par leur prix, peuvent devenir d'un usage commun; quoique nous ne puissions enfin les considérer sous le rapport de la science, nous devons cependant reconnaître que, comparés avec les excellens procédés qu'on exécute aux Gobelins, ils donnent des résultats fort supé-

rieurs pour la durée ; que par là ils rendront un service signalé, principalement pour les étoffes destinées à un long usage, et que l'auteur n'a pu parvenir à ce but qu'en joignant une grande persévérance à beaucoup de sagacité et de connaissances. Nous pensons que son travail est digne des éloges et des encouragemens de la classe.

TABLE

DES MATIÈRES

Contenues dans le tome XCII.

Premier Cahier.

Deuxième Cahier.

Troisième Cahier.

Fin de la Table des matières.



